

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORCID : - - -

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /

Tezin Savunma Tarihi : / /

Tez Danışmanı :

ORCID : - - -

Trabzon

ÖNSÖZ

Doktora tez çalışmam boyunca benden desteğini esirgemeyen, bilgi birikimini benimle paylaşma konusunda hep cömert davranan, araştırmalarımda bana yön veren, hayatımda önemi çok büyük olan saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Hüsnüye Ebru ÇOLAK’a, tez izleme komitesinde yer alarak çalışmalarına katkı sağlayan ve bilgi birikimlerinden istifade ettiğim Sayın Prof. Dr. Bayram UZUN ve Sayın Prof. Dr. Cantürk GÜMÜŞ’e en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Eleştirileriyle çalışmalarımın geliştirilmesinde katkı sağlamalarından dolayı, GISLAB ekibindeki saygıdeğer hocalarım, Sayın Prof. Dr. Volkan YILDIRIM, Sayın Doç. Dr. Yakup Emre ÇORUHLU ve Sayın Doç. Dr. Okan YILDIZ hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora tez çalışmam ve akademik hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen değerli KTÜ Harita Mühendisliği Bölümü GISLab ekibindeki arkadaşlarım, Dr. Öğr. Üyesi Şevket BEDİROĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Yaşar Selçuk ERBAŞ, Arş. Gör. Fatih TERZİ ve Arş. Gör. Bura Adem ATASOY’a çok teşekkür ederim.

Ve son olarak hayatımın her anında sevgi ve destekleriyle yanımda olan, üzüntü ve sevinçlerimi paylaşan başta canım anne ve babama; kardeşlerime; bana bu dönem dahilinde desteğini hiç esirgemeyen canım eşime, bana moral kaynağı olan canım yeğenime ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tuğba MEMİŞOĞLU
Trabzon 2020

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Konuma özgü yeşil mülkiyet haklarının çevresel sakınım kısıtı olarak tanımlandığı Coğrafi Bilgi Sistem arayüzünün geliştirilmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Hüsniye Ebru ÇOLAK’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 04.09.2020

Tuğba MEMİŞOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
TABLolar DİZİNİ	XIV
SEMBOLLER DİZİNİ.....	XVI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Problemin Tanımı	6
1.1.2. Çalışmanın Amacı	8
1.1.3. Metodoloji	11
1.2. Temel Kavramlar	13
1.2.1. Kadastro	13
1.2.1.1. Kadastro 2014 ve Kadastro 2014 ve Sonrası Vizyonu (Beyond Cadastre)	14
1.2.1.2. Kadastro 2034 Vizyonu	15
1.2.2. Arazi İdaresi Temel Modeli (AİTM)	16
1.2.3. İklim Sınıflandırma Yöntemleri	17
1.2.3.1. Köppen İklim Sınıflandırma Yöntemi	18
1.2.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırma Yöntemi.....	23
1.2.3.3. Aydeniz İklim Sınıflandırma Yöntemi	27
1.2.3.4. Erinç İklim Sınıflandırma Yöntemi	28
1.2.3.5. De Martonne ve De Martonne Gottmann İklim Sınıflandırma Yöntemi.....	29
1.2.3.6. Trewartha İklim Sınıflandırma Yöntemi.....	31

1.2.3.7.	Köppen-Geiger İklim Sınıflandırma Yöntemi	32
1.2.4.	Konumsal Enterpolasyon Yöntemleri.....	33
1.2.4.1.	Deterministik Yöntemler.....	33
1.2.4.1.1.	Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon Yöntemi (IDW)	34
1.2.4.2.	Jeostatistiksel Yöntemler	35
1.2.4.2.1.	Kriging Enterpolasyon Yöntemi.....	36
1.2.5.	Ekolojik Sit Alanı Tespiti Temel Kavramları	37
1.2.5.1.	Sit Alanı	37
1.2.5.2.	Doğal Sit Alanı	37
1.2.5.2.1.	I. Derece Doğal Sit Alanları.....	38
1.2.5.2.2.	II. Derece Doğal Sit Alanları.....	38
1.2.5.2.3.	III. Derece Doğal Sit Alanları	39
1.2.5.3.	”Ekolojik Sit Alanları” Kavramı ve Gereksinimi.....	39
1.2.6.	Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Veri Modelleri	41
1.2.7.	Arayüz Model Tasarımı ve Yazılım Geliştirilmesi	42
1.2.7.1.	ArcGIS 10.6 Yazılımı	43
1.2.7.2.	ArcObjects Teknolojisi	44
1.2.7.2.1.	Arcpy (Phyton) Kodlama Dili	44
1.3.	Türkiye’de ve Dünya’da İklim Sınıflandırması Yöntemi ile Yapılan Çalışmalar	45
1.4.	Türkiye’de ve Dünya’da Ekolojik Sit Alanları ile İlgili Yapılan Çalışmalar ..	61
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	67
2.1.	Çalışma Alanının Belirlenmesi.....	67
2.2.	Çalışmada Kullanılacak Konumsal Verilerin Belirlenmesi ve Elde Edilmesi .	71
2.3.	Çalışmada Kullanılan Konumsal Verilerin Veri Kalitesinin İrdelenmesi	73
2.4.	Coğrafi Veritabanı Tasarımı (CVT)	75
2.5.	CBS Teknolojisinde Çalışacak Arayüz Modelinin Tasarlanması	76

2.5.1.	İklim Sınır Tespitinde Uygulanan Modelin Tasarlanması (Mod 1)	79
2.5.2.	Ekolojik Sit Alanı Tespitinde Uygulanan Arayüz Modelinin Tasarlanması (Mod 2)	90
2.5.3.	İklim-Ekolojik Sit Alanı Entegrasyonunda Uygulanan Arayüz Modelin Tasarlanması (Mod 3)	92
2.5.4.	Nitelikli Parsel Tanımında Uygulanan Arayüz Modelin Tasarlanması (Mod 4)	94
2.6.	İklim ve Ekolojik Sınırlara Bağlı Nitelikli Parsel (İKEKONİP) Tanımında Uygulanan Arayüz Modelin Tasarlanması	96
2.6.1.	Kullanıcı İhtiyacı Listesi	96
2.6.2.	Yazılım Gereksinim Dokümanı (YGD)	98
2.6.3.	İş-Düzey Usecase Listesi	99
2.6.4.	Veri Model Tasarımı	101
2.6.5.	Arayüz Modeli Tasarımı	102
2.6.6.	İKEKONİP Arayüz Modelinin İşleyişi, Araçları ve İşlevleri	103
2.6.6.1.	İKEKONİP Arayüz Modelinde Kullanılan Toollar ve Fonksiyonlar	104
2.6.6.1.1.	Veri Düzenleme Aracı	104
2.6.6.1.2.	İklim Sınır Tespiti Aracı	105
2.6.6.1.2.1.	İklim Sınır Tespiti Modelinin İş Akışı	106
2.6.6.1.3.	Ekolojik Sit Alanı Tespiti Tool	109
2.6.6.1.4.	İklim- Ekolojik Sit Alanı Entegrasyonu Aracı	110
2.6.6.1.5.	Korunması Gereken Özel Nitelikli Parsel Tespiti Aracı	111
2.6.6.1.6.	Ayarlar Aracı	112
2.7.	Pilot Bölge Uygulamaları	113
2.7.1.	Analizde Kullanılacak Konumsal Verilerin Toplanması ve Coğrafi Veritabanına Aktarılması	113
3.	BULGULAR VE İRDELEMELER	133
3.1.	Yazılımın Test Edilmesi	133
3.2.	İklim Sınırları Tespiti	133
3.2.1.	Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi	134

3.2.2.	De Martonne İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi	137
3.2.3.	De Martonne-Gottman İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi	140
3.2.4.	Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi.....	142
3.2.5.	Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi	144
3.2.5.1.	Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'ne Ait Meteorolojik Verilere Dayalı Su Bilanço Tablosunun Oluşturulması	144
3.2.5.1.	Thornthwaite Yağış Etkinlik İndeksinin, Thornthwaite Sıcaklık Etkinlik İndeksinin, Thornthwaite Yağış Rejimi İndekslerinin ve Thornthwaite ETP'nin Üç Yaz Oranına Olan İndeksinin Hesaplanması	157
3.2.6.	Aydeniz İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi	163
3.3.	Ekolojik Sit Alanı Sınırları Tespiti	163
3.4.	İklim Sınır-Ekolojik Sit Alanı Entegrasyonu Tespiti	166
3.5.	Nitelikliği Korunması Gereken Parsel Alanların Tespiti.....	167
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	173
5.	KAYNAKLAR.....	179
6.	EKLER.....	192

ÖZGEÇMİŞ

Doktora Tezi

ÖZET

KONUMA ÖZGÜ YEŞİL MÜLKİYET HAKLARININ ÇEVRESEL SAKINIM KISITI
OLARAK TANIMLANDIĞI COĞRAFİ BİLGİ SİSTEM ARAYÜZÜNÜN GELİŞTİRİLMESİ
Tuğba MEMİŞOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. H. Ebru ÇOLAK
2020, 191 Sayfa, 1 Sayfa Ek

Uluslararası Haritacılar Federasyonu (FIG) tarafından yayınlanan, geleceğin kadastro ile ilgili öngörülere sahip Kadastro 2014 ve Kadastro 2014 ve sonrası vizyon çalışmaları sonuç raporunda; iklimsel değişikliklerin insan ırkına ve mülkiyet haklarına olan yararının belirlenmesi ve irdelenmesi gerekliliği üzerinde önemle durulmuştur. Ayrıca bu bildirgede, yeşil mülkiyet haklarını belirleyici bir model tasarımının eksikliği de ön plana çıkartılmıştır. Diğer bir yandan, Türkiye’de iklimin meydana getirdiği değişikliğin tespit edilebilmesi ve bu bağlamdaki çalışmaların yürütülmesini esas alan “T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Türkiye İklim Stratejisi 2013-2023” vizyonu çerçevesinde, “Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi” hazırlanmıştır. Tüm bu vizyon çerçeveleri, mülkiyetin kullanımını doğrudan etkileyecek iklimsel sınırların ve ekolojik koruma alanların tespitinin yapılması ve bu sınırların dikkate alınarak mülkiyette meydana gelecek tüm kısıtlamaların çevresel sakınım amaçlı korunması gereken parselin niteliğinin tanımlamasının yapılması ihtiyacını gün yüzüne çıkarmaktadır. Dolayısıyla tüm bu gereksinimler doğrultusunda bu tez çalışmasında, özel niteliklere sahip ve korunması gereken kadastro parsellerinin imar uygulamaları veya farklı kamu yatırımları gibi nedenlerden dolayı kullanım fonksiyonlarının değiştirilmesine izin verilmeyecek kısıtlamaların/sınırlandırmaların, tapu kayıtları dışında geometrik yapıyla koordinatlı bir şekilde tanımlanması gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, iklim sınırlarının ve ekolojik sit (koruma) alanlarının tanımlanması, bu alanların kullanılmasıyla korunması gereken kadastro parsellerinin niteliğinin belirlenmesi ve mülkiyet kullanımının kısıtlandırılmasını sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojilerinde Arcpy(Phyton) programlama dili ile tasarlanmış arayüz model tasarımı geliştirilmiştir. Mülkiyet haklarını kısıtlama yoluyla koruma politikalarının geliştirilebileceğine dair örnek bir uygulama ile vurgu yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim sınırları, Ekolojik sit alanı, Yeşil mülkiyet hakkı, Kadastro 2034, CBS, Arayüz model tasarımı

Phd Thesis

SUMMARY

DEVELOPING THE GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM INTERFACE FOR GREEN PROPERTY RIGHT DEFINED AS ENVIRONMENTAL DISPOSAL RESTRICTIONS

Tugba Memisoglu

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Geomatic Engineering Graduate Program
Supervisor: Assoc. Prof. Hüsniye Ebru ÇOLAK
2020, 191 Pages, 1 Pages Appndix

In Cadastre 2014 and Cadastre 2014 and after vision studies final report published by the International Surveyors Federation (FIG) and that is had predictions about the future cadastre has been emphasized on the need to identify and address the benefits of climatic changes to human race and property rights. In addition, this declaration emphasizes the lack of a model design that defines green property rights. On the other hand, in the framework of vision of Ministry of Environment and Urban Planning Climate Strategy 2013-2023 that the changes brought by climate challenge can be detected in Turkey and based on the execution of the work in this context, “National Climate Change Strategy” has been prepared. All these vision frameworks bring to light the need to identify climatic boundaries and ecological protection areas that will directly affect the use of property and to define the nature of the parcel that needs to be protected for environmental protection for all restrictions in the property. Therefore, in this thesis, in line with all these requirements, identification of cadastral parcels that should have special qualifications and protection was performed that restrictions / limitations that will not be allowed to change the use functions for reasons such as zoning practices or different public investments and coordinated with the geometric structure, except for the land registry records. Therefore, firstly climate limits and ecological protected areas is defined. Then, an interface model design, designed with Arcpy (Phyton) programming language, has been developed in Geographic Information Systems (GIS) technologies, which enables the determination of the quality of the cadastral parcels that need to be protected by using these areas and the restriction of the use of property. An emphasis has been made with an exemplary practice that the protection policies can be developed by restricting property rights in areas that require quality protection.

Key Words: Climate borders, Ecological site area, Green property right, Cadastre 2034, GIS, Interface model design

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde izlenecek işlem adımları.....	13
Şekil 2. AİTM genel yapısı (İnan, 2010).	17
Şekil 3. Çalışma alanı 1 (Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili)	69
Şekil 4. Çalışma alanı 2 (Trabzon ili Araklı ilçesi)	70
Şekil 5. İKEKONİP Arayüz model süreç tasarımı	77
Şekil 6. İKEKONİP arayüz model tasarım gösterimi.....	78
Şekil 7. İklim sınırı tespiti arayüz model tasarımı (Mod 1)	80
Şekil 8. Köppen iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1a)	81
Şekil 9. Erinç iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1b)	83
Şekil 10. Aydeniz iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1c)	84
Şekil 11. De Martonne iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1d)....	85
Şekil 12. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-1. Aşama (Mod 1e1)	86
Şekil 13. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-2. aşama (Mod 1e2)	87
Şekil 14. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-3. Aşama (Mod 1e3)	88
Şekil 15. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-4. Aşama (Mod 1e4)	89
Şekil 16. Ekolojik sit alanı model tasarımı (Mod 2).....	91
Şekil 17. İklim-Ekolojik sit alanı model tasarımı (Mod 3)	93
Şekil 18. Nitelikli parsel arayüz model tasarımı (Mod 4).....	95
Şekil 19. Kullanıcı ihtiyaç listesi örneği	97
Şekil 20. Kullanıcı ihtiyaç listesi örneği devamı	98
Şekil 21. Yazılım Gereksinim Dökümanından tanımlayıcı örnek bir sayfa	99
Şekil 22. Arayüz tasarımı	102
Şekil 23. Üretilen arayüz model araç çubuğu (toolbar)	103
Şekil 24. Veri Düzenleme Aracı (tool)	105
Şekil 25. İklim Sınırları Tespiti Aracı.....	106
Şekil 26. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Köppen iklim sınıflandırması fonksiyonu	107
Şekil 27. İklim Sınırları Tespiti Aracı- De Martonne iklim sınıflandırması fonksiyonu...	107

Şekil 28. İklim Sınırları Tespiti Aracı- De Martonne Gottman iklim sınıflandırması fonksiyonu	108
Şekil 29. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Erinç İklim Sınıflandırması Fonksiyonu	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 30. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Thornthwaite İklim Sınıflandırması Fonksiyonu.	109
Şekil 31. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Aydeniz İklim Sınıflandırması Fonksiyonu	109
Şekil 32. Ekolojik Sit Alanı Tespiti Aracı.....	110
Şekil 33. İklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu aracı.....	111
Şekil 34. Korunması gerekli özel nitelikli parsel tespiti aracı.....	112
Şekil 35. Ayarlar Aracı	113
Şekil 36. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İline Ait Meteorolojik İstasyon Noktaları Haritası.....	114
Şekil 37. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli İdari Birim Sınır Haritası.....	115
Şekil 38. Trabzon İli Yerleşim Merkezleri Haritası	116
Şekil 39. Trabzon İli Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası.....	117
Şekil 40. Trabzon İli Arazi Örtüsü Haritası	118
Şekil 41. Trabzon İli Jeoloji Haritası	119
Şekil 42. Trabzon İli BTG Toprak Haritası.....	120
Şekil 43. Trabzon İli Erezyon Dereceleri Haritası.....	121
Şekil 44. Trabzon İli Koruma Alanları Haritası	122
Şekil 45. Trabzon İli Orman Alanları Haritası	123
Şekil 46. Trabzon İli Sanayi Tesisleri Haritası.....	124
Şekil 47. Trabzon İli Turizm Koruma Alanları Haritası	125
Şekil 48. Trabzon İli Anayol ve Arayol Aksı Haritası.....	126
Şekil 49. Trabzon İli Yeşil Yol Haritası.....	127
Şekil 50. Trabzon İli Flora-Fauna Alanları Haritası	128
Şekil 51. Trabzon İli Sakıncalı Alanlar Haritası.....	129
Şekil 52. Trabzon İli Özellikli Alan Haritası	130
Şekil 53. Trabzon İli Habitat Sınıfları Haritası.....	131
Şekil 54. Trabzon ili Araklı ilçesi kadastral altlık haritası.....	132
Şekil 55. Örnek Meteorolojik İstasyon Excel Verileri Örneği	133
Şekil 56. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Köppen iklim sınıflandırma yöntemine göre iklim sınırları haritası	136
Şekil 57. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili De Martonne iklim sınıflandırma yöntemine göre yıllık iklim sınırları haritası	138

Şekil 58. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili De Martonne iklim sınıflandırma yöntemine göre aylık iklim sınırları haritası- Ocak ayı.....	139
Şekil 59. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili De Martonne Gottman iklim sınıflandırma yöntemine göre iklim sınırları haritası	141
Şekil 60. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Erinç iklim sınıflandırma yöntemine göre iklim sınır haritası.....	143
Şekil 61. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite Yağış etkinlik indeksi haritası	158
Şekil 62. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite sıcaklık etkinlik indeksi haritası	159
Şekil 63. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite kuraklık indeksi haritası	160
Şekil 64. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite ETP'nin üç yaz ayına oranı indeksi haritası	161
Şekil 65. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite bütünleştirilmiş iklim sınır haritası.....	162
Şekil 66. Trabzon ili Araklı ilçesi ekolojik sit alanı haritası-1.....	164
Şekil 67. Trabzon ili Araklı ilçesi tüm katmanların ayrı ayrı değerlendirilerek bütünleştirildiği ekolojik sit alanları haritası	165
Şekil 68. Trabzon ili Araklı ilçesi iklim sınır-ekolojik sit alanı entegrasyon haritası	166
Şekil 69. Trabzon ili Araklı ilçesi kadastro haritası.....	168
Şekil 70. Trabzon ili Araklı ilçesi pilot bölge sonuç haritası	169
Şekil 71. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parsel sonuç haritası	170
Şekil 72. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parsel sorgulaması	171
Şekil 73. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parsel sorgulaması	172
Şekil 74. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parsel sorgulaması	172

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Köppen iklim sınıflama yöntemi ana sınıf ve alt sınıflarının sembol karar tablosu (MGM, 2017).....	20
Tablo 2. Köppen iklim sınıflama yöntemi ana sınıf ve alt sınıflarının sembol karar tablosu devamı (MGM, 2017).....	21
Tablo 3. Thornthwaite Yağış Etkinlik İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği ...	24
Tablo 4. Thornthwaite Sıcaklık Etkinlik İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği	25
Tablo 5. Thornthwaite Kuraklık İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği	26
Tablo 6. Thornthwaite Nemlilik İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği	26
Tablo 7. Thornthwaite ETP'nin üç yaz ayına oranı indeksi	27
Tablo 8. Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri	28
Tablo 9. Erince iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri	29
Tablo 10. De Martonne iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri	30
Tablo 11. De Martonne Gottmann iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri	30
Tablo 12. Köppen Geiger iklim sınıflama yöntemi ana sınıf ve alt sınıfların sembol karar tablosu (MGM,2017)	33
Tablo 13. İklim sınıflandırması yöntemleriyle ilgili literatür özeti (ulusal çalışmalar).....	47
Tablo 14. İklim sınıflandırması yöntemleriyle ilgili literatür özeti (uluslararası çalışmalar).....	52
Tablo 15. Ekolojik sit alanları ile ilgili gerçekleştirilen uluslararası çalışmalara ait literatür özeti	62
Tablo 16. Çalışmada kullanılan konumsal veriler ve elde edildiği ilgili kurumlar	72
Tablo 17. İş- Düzey Usecase listesi örnek 1	100
Tablo 18. İş- Düzey Usecase listesi örnek 2.....	101
Tablo 19. Artvin ili su bilanço tablosu	145
Tablo 20. Trabzon ili Akçaabat ilçesi su bilanço tablosu.....	146
Tablo 21. Samsun ili Bafra ilçesi su bilanço tablosu	147
Tablo 22. Giresun ili su bilanço tablosu	148
Tablo 23. Artvin ili Hopa ilçesi su bilanço tablosu.....	149
Tablo 24. Ordu ili su bilanço tablosu	150
Tablo 25. Rize ili su bilanço tablosu	151

Tablo 26.	Rize ili Pazar ilçesi su bilanço tablosu	152
Tablo 27.	Samsun ili su bilanço tablosu.....	153
Tablo 28.	Giresun ili Şebinkarahisar ilçesi su bilanço tablosu	154
Tablo 29.	Trabzon ili su bilanço tablosu	155
Tablo 30.	Ordu ili Ünye ilçesi su bilanço tablosu.....	156



SEMBOLLER DİZİNİ

AİTM	: Arazi İdaresi Temel Modeli
Aİ	: Arazi İdaresi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
DMİ	: Devlet Meteoroloji İşleri
d	: Yıllık Su Noksanı
ESRI	: Coğrafi Bilgi Sistem Yazılım Firması
E-ESDI	: Avrupa Mekânsal Veri Altyapısı
ETP	: Potansiyel Evapotranspirasyon
FIG	: Uluslararası Haritacılar Federasyonu
G	: Enlem Düzeltme Katsayısı
Gs	: Gerçek Güneşlenme Süresinin O Enlemdeki Teorik Güneşlenme Süresine Yüzdelik Oranını
Ia	: Yağışlı İklimler İçin Kuraklık İndeksi
Ih	: Kurak İklimler İçin Nemlilik İndeksi
I	: Yıllık Sıcaklık İndeksi
Im	: Yağış Etkinlik İndeksi
ISO	: Uluslararası Standartlar Örgütü
IDM	: De Martonne Aridity İndeksi
INSPIRE	: Avrupa Komisyonu Mekansal Bilgi Altyapısı
IUCN	: Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
IDW	: Ters Mesafe Ağırlıklı Yöntem
Idm	: Yıllık Kuraklık İndeks Değeri
Kks	: Kuraklık Katsayısı
KŞM	: Klimatoloji Şube Müdürlüğü
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Nn	: Nispi Nem Değeri
Nks	: Nemlilik Katsayısı Değeri
OGC	: Açık Coğrafi Veri Konsorsiyumu
P	: Yıllık Toplam Yağış
p	: En Kurak Ayın Yağışı
P'	: Aylık Toplam Yağış
PCA	: Temel Bileşenler Analizi
PET Th	: Thornthwaite Evapotranspirasyon
PETPM	: Penman–Monteith Denklemleri
S	: Sıcaklık
s	: Yıllık Su Fazlası
SWI	: Yüzey Islaklık Değerine Dayalı Küresel Kuraklığı
SPI	: Standardized Precipitation Index
t	: En Kurak Ayın Ortalama Sıcaklık Değeri
t	: Aylık Ortalama Sıcaklık
Tom	: Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değeri
T	: Yıllık Ortalama Sıcaklık
T'	: Aylık Ortalama Sıcaklık Değeri
TUCBS	: Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı
TKGM	: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TVKGM	: Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü
USDA	: Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (United States Department Of Agriculture)
Y	: Yağış Miktarı
YGD	: Yazılım Gereksinim Dökümanı

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Geçmişten günümüze insanoğlu, toprakla yerleşik olarak yaşamaya başlamış, böylece yaşadıkları topraklar üzerinde mülkiyet hakkına sahip olmak ve toprağını korumak gayesi içerisinde olmuştur. Zamanla bu durum, taşınmaz mal mülkiyeti kavramının ortaya çıkarılmasına, bunun sonucunda ise mülkiyet hakkının devamlılığının garantisi olarak kadastro kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kadastro, bir ülkedeki her çeşit arazi ve mülkün yer, alan, sınır ve değerlerinin devlet eliyle saptanıp plana bağlanması veya başka bir deyişle arazi ve arsaların yerini, alanını, sınırlarını ve sahiplerini belirtip plana bağlama işlemi şeklinde tanımlanmaktadır (Kaufmann ve Steudler, 1998; Tüdeş ve Bıyık, 1994; Yomralıoğlu vd., 2003). Türkiye’de kadastronun önemi, Medeni Kanun ve 1982 Anayasasının 35. Maddesiyle gün yüzüne çıkarılmıştır (T. C. Resmi Gazete, 2001; T.C. Resmi Gazete, 1982). 1982 Anayasasının 35. Maddesinde (mülkiyet hakkı), “Herkes, mülkiyet ve miras haklarına sahiptir. Bu haklar, ancak kamu yararı amacıyla, kanunla sınırlanabilir. Mülkiyet hakkının kullanılması toplum yararına aykırı olamaz.” ifadesi ile taşınmaz mal mülkiyetinin belirlenmesinde kadastronun son derece önem taşıdığına işaret edilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 1982; Tüdeş ve Bıyık, 1994). Ayrıca bu madde ile mülkiyet hakkına sahip olan kişilerin en üst düzeyde mülkiyetinden tasarruf etmesine önemle vurgu yapılmıştır (T.C. Resmi Gazete, 1982). Daha sonra çıkartılan 3402 sayılı “Kadaastro Kanunu” ile kadastro, taşınmaz malların hukuki durumlarının arazi ve harita üzerinde ele alınması, tapu sicilinin kurulması ve mekânsal bilgi sistemi alt yapısının oluşturması şeklinde daha geniş manada tanımlanmıştır (T. C. Resmi Gazete, 1987). Gelişmiş ülkelerde ise kadastro, birçok bilgiyi üreten “çok amaçlı kadastro” yani “modern kadastro & çağdaş kadastro” tanımlamaları ile ele alınmıştır.

Kadastro, genel manada taşınmaz mallarla ilgilenmekte, Medeni Kanununun 632. Maddesinde de bu durum önemle vurgulanarak (T. C. Resmi Gazete, 2001), taşınmaz mallar; arazi, tapu kütüğünde ayrı sayfaya kaydedilen bağımsız ve sürekli haklar ve kat mülkiyeti kütüğüne kayıtlı bağımsız bölümler şeklinde ele alınmaktadır. Taşınmaz mal mülkiyetinin ilk bileşeni dikkate alındığında, arazi önemli bir kavram niteliğindedir ve arazi denilince ilk

akla gelen üzerinde mülkiyet hakkı kurulan kadaströ parselleridir. Kadaströ işlemleri tapu kütüğüne tescille hukuki geçerlik kazanmakta (kayıt edilmesiyle); tapu kütüğüne tescil edilen her taşınmaza ait malik, irtifak hakkı, mükellefiyet ve rehin durumu, vasfı, alanı, pafta-ada-parcel numaraları, şerhler ve beyanlar ile ilgili bilgiler tapu kütüğünde yer almaktadır. Böylece taşınmaza ait tüm kimlik bilgileri, kısıtlamalar/sınırlandırmalara dair bilgilere tapu kütüğüne bakılarak ulaşılabilir (T. C. Resmi Gazete, 1987; Tüdeş ve Bıyık, 1994). Dolayısıyla ülkemizde, kadaströ parselleri ve üzerlerinde mevcutta olan kısıtlamalar, irtifak hakları/sınırlı aynı haklar çerçevesinde tapu kütüğünde kayıt altına alınmaktadır. Oysaki taşınmazın sürdürülebilir ve korunabilir şekilde kullanımının sağlanması ve daha detaylı bir kimlikle yansıtılma noktasında bu denli bilgilerden daha fazlasına, tapu kütüğünün yanı sıra geometrik sorgulamalarla bilgi sistemleri üzerinden de erişilebilme olanağının sağlanmasına gerek duyulmaktadır. Özellikle, herhangi bir taşınmaz sahibinin kadaströ parsellerinde kullanabileceği veya kullanımının kısıtlanacağı alanların nereler olduğunu bilmesi, yani kadaströ parselleri üzerinde var olan ekolojik dengeyi de bozmayacak şekilde hangi alanları kullanması gerektiğini bilmesi, önemli bir konu teşkil etmektedir. Dolayısıyla, kadaströ parsel kullanımını; iklimin, ekolojinin ne denli etkileyebileceğinin tespit edilebildiği, kadaströ parsel üzerinde özellikle bu gibi sorgulamaları geometrik yapıyla koordinatlı bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak sağlayan sistemlere önemle ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece bu sistemler kadaströ parselleri üzerindeki bilgilere erişimi kolaylaştıracak, kadaströ parsellerin tanımlanmasında katbekat önem kazanacaktır. Ayrıca bu durum, herhangi bir kadaströ parsel üzerindeki kısıtlayıcı faktörlerin tespiti için tapu kayıtlarına bakmaktansa, direkt olarak geometrik bir sorgulama ile bilgi sistemi üzerinden gerçekleştirmeye olanak sağlayacak; bu da gerçekleştirilecek çalışmalarda zamandan tasarruf edilmesinde etkili olacaktır.

Mevcut literatür çalışmaları incelendiğinde görülmüştür ki; kadaströ parselleri üzerinde yer alan ekolojik açıdan korunması gereken alanların kısıtlanarak koruma altına alındığı, iklimsel sınırların da tespit edilerek kadastral parsel ile ilişkilendirildiği ve parselin kullanımının bir bütün halinde değerlendirilerek tanımlandığı ve bunların geometrik yapıyla koordinatlı bir şekilde ifade edildiği, yeşil mülkiyet haklarının tanımlanarak kadaströ parsellerine daha detaylı kimlik kazandırıldığı çalışmalar bulunmamaktadır. Bu gibi çalışmaların olmayışı, kadaströ parselleri üzerindeki çevresel sakınım hakları hakkında detaylı bilgiye ulaşmayı sınırlandırmaktadır. Ayrıca kadaströ ile ilgili mevzuatlarda ülkeden

ülkeye değişiklik göstermekle birlikte, daha çok kadastro parsellerinin grafiksel olarak sınırlarının tespit edilerek tescil altına alınması ön plandadır. Ülkemizde parseller üzerindeki kullanım hakları, kısıtlamalar ve korunması gereken alanlar gibi bilgilere kadastro kayıtlarından değil de, tapu kayıtları üzerinden kısmen erişilebilmektedir. Bu nedenle taşınmaz mal sahipleri, kadastro parselleri üzerindeki herhangi bir kısıtlama veya sınırlandırmalara erişebilmek için tapu kütüğüne bakmak zorunda kalmakta, koordinat bilgisiyle bu denli bilgilerin tek paydada entegre edildiği bir sisteme hızlı ve kolay bir şekilde erişim sağlayamamaktadır. Bu durum taşınmaz sahibinin taşınmazı hakkında hızlı ve detaylı bilgiye erişebilme noktasında zorluklar yaratmaktadır.

Diğer bir yandan, iklimsel ve ekolojik açıdan korunması gereken alanların kadastral parsellerle ilişkili olarak tanımlanmamış olması, bu alanların başta imar uygulamaları olmak üzere kamu yatırımları veya sanayi amaçlı kullanımı ile fonksiyonlarının dönüşümü esnasında dikkate alınamamasına neden olmaktadır. Ayrıca pek çok niteliği korunması gereken alanın vasfının değişmesi ve bu değişim durumunun tapu kayıtlarında yazılı kalması, istenildiği anda hızlı ve kolay erişime sahip olunmaması buna bağlı olarak da kadastral altlıklara yansıtılmaması, kadastral parselde ait detaylı bilgiye erişimi sınırlandırmaktadır. Devletin hüküm ve tasarrufu altında olan tescil dışı alanlarda korunması gereken özel nitelik durumları söz konusu olduğunda da yine elde kayıtlı bir bilgi söz konusu olmadığından, mülkiyet haklarının korunması adına işlem yapılması zorlaşmaktadır. Bu gibi eksikliklerden dolayı mülkiyeti ilgilendiren herhangi bir uygulama söz konusu olduğunda, mülkiyet üzerinde mevcutta olan tüm sınırlandırmaların, kısıtlamaların anında erişebilir olması gerekmektedir. Özellikle de mülkiyet hakkının en üst seviyede kullanılabilir şekilde ele alınması bağlamında, iklimsel ve ekolojik olarak korunması gereken alanların tanımlanması ve mülkiyet üzerinde kullanım sınırlarının buna bağlı olarak tespit edilmesi, herhangi bir planlama durumunda istenilen veriye hızlı ve kolay bir şekilde erişilebilir olunması ve tüm bunların bir bütün halinde sistem üzerinden sunuluyor olması ihtiyacı ön plana çıkmaktadır. Bu ihtiyaçlara çözüm sunabilecek bir sistemin oluşturulması ile mülkiyete dair yazılı kayıtlara erişim, yalnızca tapu kayıtlarına bakarak sağlanmayacak, koordinatla ilişkilendirilmiş sistemler üzerinden erişilebilecek, sonuçta nitelikli parsel bilgilerine erişim daha kolay ve daha hızlı bir şekilde sağlanabilecektir.

Nitelikli parsel kavramı, arazi politikalarının sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi bağlamında kadastro parseline dair bilgilerin elde edilebilmesi anlamına gelmektedir.

Böylece arazi üzerinde etkin planlamanın yapılabilmesi sağlanabilmektedir (UN-FIG, 1999). Özellikle Kadastro 2014 ve daha sonra öngörülen Kadastro 2014 ve sonrası vizyonlarında (ki bazı çalışmalarda Kadastro 2034 olarak geçer) kadastroya yeni yaklaşımlar getirilmiş, nitelikli bir kadastro parselinin nasıl olması gerektiği ile ilgili önemli noktalara ışık tutulmuştur (Kaufmann ve Steudler, 1998). Kadastro 2014 raporu Uluslararası Haritacılar Federasyonu (FIG) tarafından 1998 yılında yayınlanan ve geleceğin kadastro ile ilgili öngörülerini içeren; Kadastro 2014 ve sonrası vizyonu ise 2034 yılı öngörüsüne sahip geleceğe dönük süreçte kadastral yaklaşımların nasıl olması gerektiğine yol gösteren önemli vizyon çerçeveleridir. Ayrıca bu vizyon çerçevelerine destek niteliğinde ortaya çıkarılan ve uluslararası bir standart olan Arazi İdaresi Temel Modeli (AİTM) de arazi, arazi idaresi ve arazi yönetimi alanında veri modellemesinin oldukça önemli olduğuna katkı sağlamıştır. AİTM, Kadastro 2014'ün öngörülerinin uygulanmasını desteklemekte, kamusal hak ve kısıtlamalar da dâhil olmak üzere arazinin tüm yasal durumunu göstermektedir. Kadastro 2014'ün yayınlandığı günden bugüne, arazi idaresi tasarımında yerel durumların dikkate alınmasının önemi giderek daha fazla kabul görmektedir. Bu durum gelişmiş ülkelerdeki kadastroya bakış açısı olarak ifade edilmiş, 'amaca uygun kadastro' ve 'arazi hakları ve kaydının devamlılığı' ile kabul görmüştür (Dale ve McLaughlin, 1988; Larsson, 1991; FAO, 1998; Ting ve Williamson, 2001; Enemark, 2005; Zevenbergen vd., 2013; Çete, 2015). Dolayısıyla tüm bu yaklaşımlar, niteliği korunması gereken parsellerin tanımlanması ve kadastro parsellerine daha anlaşılır nitelik kazandırılması gibi mülkiyet hakkının detaylı bir şekilde ele alındığı çalışmaların gerekli olduğunu ortaya çıkarmakta, yeni yaklaşımlarla bu gereksinimlere çözüm yolu bulmayı hedeflemektedir.

Tüm bu bilgilerden yola çıkarak bu tez çalışmasında, iklimsel sınırların ve ekolojik korunması gereken alanların dikkate alınarak kadastral parsel üzerinde meydana gelen çevresel sakınım kısıtlarının tanımlandığı ve daha geniş çerçevede, niteliği korunması gereken parsel tanımının yapılacağı bir model geliştirilmesi hedeflenmiştir. Özellikle bu çalışma kapsamında, iklim sınırları ve ekolojik korunması gereken alanların tespiti ve bu alanların kadastro parsellerine olan etkileri gibi noktalara önem verilmesinin sebebi; başta ekolojik korunması gereken alanların tespit edilerek kadastro parsellerinde kullanım kısıtlaması gerekliliğinin önemli olması, ekolojik korunması gereken alanların tespitinde ise iklimin oldukça önemli bir faktör niteliğinde olması ve bu faktörün öncelikle tek başına daha sonra diğer faktörlerle birleştirilerek ele alınması gerekliliğidir. Dolayısıyla niteliği

korunması gereken parsel tanımı için ekolojik açıdan korunması gereken sınırlar kadar iklim sınırlarının da ele alınması oldukça gereklidir (Bailey, 1976, 1980; 1983, 2004; Bailey ve Hogg, 1986; Ray, 1987; Wright vd., 1998). Tüm bunlardan hareketle bu tez çalışması kapsamında, kadastro parsellerine niteliklerini tanımlama yolunda; iklim sınırlarının ve ekolojik korunması gereken alanların tespiti oldukça önemlilik arz etmektedir. Sürdürülebilir mülkiyet kullanımı devamlılığı paralelinde ekolojik dengenin de bozulmadan devam ettirilmesini gerektirdiğinden, ekolojii ve bunu doğrudan etkileyen iklim faktörünün göz önüne alınarak çalışmaların devam ettirilmesi gerekliliğine işaret etmektedir.

Ülkemizde iklimin meydana getirdiği değişikliğin tespit edilebilmesini ve bu bağlamdaki çalışmaların yürütülmesini esas alan “T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Türkiye İklim Stratejisi 2013-2023” vizyonu çerçevesi mevcuttur (TİDS, 2010). Bu vizyon çerçevesi bağlamında bakanlık, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması amacıyla “Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi” hazırlanmıştır. Bu strateji ile Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin temel ilkelerinden biri olan “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” gayesi ile küresel iklim değişikliği ile mücadele çabalarına imkânları ölçüsünde katkıda bulunmayı bir hedef olarak belirlemektedir (TİDS, 2010). Dolayısıyla iklimin değişim gösterdiği sınırların tespit edilerek bu noktaların önlem altına alınmasını önemli görmekte, Kadastro 2014 ve Kadastro 2014 ve sonrası vizyonlarını da destekler yönde gereksinimlere vurgu yapmaktadır.

Gerek Kadastro 2014 vizyonu gerek Kadastro 2014 ve sonrası vizyonu gerekse de Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi beklentileri ve gereksinimleri, mülkiyetin kullanımını doğrudan etkileyecek iklimsel sınırların ve ekolojik korunması gereken alanların tespitinin yapılması ve bu sınırların dikkate alınarak mülkiyette meydana gelecek tüm kısıtlamaların çevresel sakınım kısıtı teşkil edecek şekilde tespit edilerek niteliği korunması gereken parsel tanımlamasının yapılması ihtiyacını gün yüzüne çıkarmaktadır. Tüm bu değerlendirmeler, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi kullanılarak dinamik bir şekilde iklim sınırlarının ve ekolojik korunması gereken alanların etkinliğinde nitelikli parsel tanımının yapılmasına olanak tanıyan arayüz modelinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermiş, dolayısıyla da bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Daha önce bu kapsamda bir arayüz modelinin tasarlanmamış olması ve ekolojik olarak korunması gereken alanların otomatize edilen bir arayüz model üzerinden tanımlanarak kadastro parsellerine nitelik tanımlamada kullanılmamış olması bu çalışmanın özgün yanını oluşturmaktadır. Yapılacak bu çalışma ile

kadastro parsellerine yeni bir kimlik tanımlanması sağlanacak, böylece parseller üzerinde mevcutta bulunan kısıtlayıcı bilgilere erişim yalnızca tapu kayıtlarında kalmayacak, bilgi sistemi üzerinden daha geniş çerçevede ele alınmış olacaktır. Tüm uygulamaların, birçok çalışmada ele alınan ve önemli faydaları olan CBS teknolojisinden yararlanılarak gerçekleştirilecek olması da çalışmanın bir diğer önemli yanını ortaya koymaktadır.

Gerçekleştirilen literatür araştırmaları, ki literatür özeti bölümünde daha detaylıca ele alınmıştır, ülkemizde böyle bir çalışmanın mevcut olmadığını göstermekte ve bu çalışma ile korunması gereken alanların kadastro parsellerine nitelik kazandırılması ile koruyucu yönde politikaların geliştirilebileceği ve ülke kaynaklarının ekolojik öncelikli olarak sürdürülebilirliğine katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. Böylece mülkiyet üzerinde ekolojik çevrenin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması adına faydalı bir model geliştirilmiş olunacaktır. Ayrıca bu çalışma ile literatürde bulunmayan ekolojik korunması gereken alanları temsil edecek “ekolojik sit alanları” şeklinde yeni bir kavram ele alınmıştır; böylece “sit” kavramındaki katı koruyucu kurallara benzer şekilde işlemlerin korunması gereken alanlarda yürütülmesi bu çalışma nezninde amaçlanmıştır. Geliştirilecek arayüz modeli, çalışma hedefleri açısından üstün kamu yararı “kamu sağlığı ve milli güvenlik gibi toplumsal menfaatler ile çevre ve doğal kaynakların sağladığı yaşamsal faydaların bir bütünü olup, her türlü ekonomik gaye ve kazançtan daha öncelikli olan en üst seviyede toplumsal yarar” sağlayacağı için de büyük önem taşımaktadır.

1.1.1. Problemin Tanımı

İnsanoğlu, geçmişten günümüze toprak üzerinde mülkiyet hakkına sahip olma gayreti içerisinde. Bu durum, mülkiyet hakkına sahip olan kişilerin en üst düzeyde mülkiyetinden yararlanması ve toprağını koruyarak ileriki nesillere aktarması düşüncesine neden olmuştur. Bundan dolayıdır ki kadastro kavramı, insanların mülkiyetlerini koruma altına alan, sürdürülebilir şekilde korunmasını ön planda tutan önemli bir kavram niteliğindedir. İlk olarak Medeni Kanun (T. C. Resmi Gazete, 2001), 1982 Anayasanın 35. Maddesi (T.C. Resmi Gazete, 1982) ve 3402 sayılı Kadastro Kanunu (T. C. Resmi Gazete, 1987) ile kadastro temelleri atılmaya başlanmış, daha sonra FIG’in 1999 yılında gerçekleştirdiği Kadastro 2014 vizyonu (Kaufmann ve Steudler, 1998) ve sonrasındaki Kadastro 2014 ve sonrası vizyonu (Kaufmann ve Steudler, 1998; Bennett vd., 2010; Lemmen vd., 2010) ile

şekillenerek, son dönemlerde ise kadastronun farklı boyutlar kazanarak ele alınmaya devam edilmiştir. Önceleri kadastron kavramı, herhangi bir ülkedeki her çeşit arazi ve arsaların yerini, alanını, sınırlarını ve sahiplerinin belirlenerek planlaması şeklinde ortaya çıkmış olsa da zamanla bu kavram birçok bilgiyi üreten “çok amaçlı kadastron” yani “modern kadastron & çağdaş kadastron” tanımlamaları ile yeni hal almış ve halen daha gelişim göstermektedir (Tüdeş ve Bıyık, 1994; Kaufmann ve Steudler, 1998; Yomralıoğlu vd., 2003). Kadastron 2014 ve Kadastron 2014 ve sonrası vizyonlarının (Kadastron 2034) yanı sıra bunları destekler nitelikteki uluslararası bir standart olan AİTM ile de kadastral yapının yenilikçi yanı daha da güçlendirilmiştir. Tüm bu yeni yaklaşımlar; kamusal hak ve kısıtlamalar dâhilinde arazinin yasal durumu ile ilgili detaylı bilgilere erişimin olanaklı hale gelmesi, hem ulusal hem de uluslararası standartlarla birlikte çalışabilirliğin sağlanması, modellemenin ön plana çıkarılması, kadastronun güncel teknolojilere ayak uydurularak mülkiyet tanımlamalarının gerçekleştirilmesi kısacası mülkiyete yeni kimlik tanımlaması ile kadastronun yenilikçi bir yaklaşımın getirilmesi gerekliliğine önemle vurgu yapmaktadır.

Arazi, insanların var oluşundan bu yana gereksinim duyduğu başlıca kaynakların en önemlileri arasında yer almakta, bu yönüyle de kadastron kavramının en önemli yapı taşı olarak ön plana çıkmaktadır. Kadastronun geliştirilmesini esas alan tüm yenilikçi arayışlar, kadastronun yapı taşı olan arazinin en üst düzeyde kullanımının sağlanabilmesi için farklı yaklaşımlarla ele alınmasının önemini ortaya koymaktadır. Kadastron denilince arazi, arazi denilince ise akla gelen ilk şey mülkiyete konu olan kadastron parsellerinin olması, dolayısıyla yenilikçi kadastron anlayışının doğrudan kadastron parselleriyle ilişkili olmasını ifade etmektedir. Kısacası, kadastronun yenilikçi yaklaşımlarla değişim ve ilerleme kaydetmesi, doğrudan insanların mülkiyet kurdukları kadastron parsellerinin de paralelinde değişim göstermesinde etkili olmaktadır. Kadastron parsellerini etkileyen en önemli yenilikçi gelişme, daha nitelikli parsellerin oluşturulması esasına dayandırılmaktadır. Özellikle Kadastron 2014 ve sonrası vizyonunda yeşil mülkiyet haklarının tanımlanmasına işaret edilmiştir (Bennett vd., 2010; Lemmen vd., 2010). Dolayısıyla öne sürülen vizyon çerçevesi ile kadastral yapıda yeni bir tanımlamanın ortaya çıkarılması böylece de daha anlaşılır nitelikli kadastron parsellerinin oluşturulması ve korunabilecek alanlara dair envantere sahip olunması gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Nitelikli kadastron parseli ifadesinde kastedilen şey, mülkiyet hakkının detaylı bir şekilde ele alındığı, kadastron parsellerini koruma odaklı uygulamalarda parselin tüm

detaylarına hızlı ve kolay bir şekilde ulaşılabilmenin sağlandığı tanımlamaların yapılmasıdır. Böylece sağlıklı arazi politikaların gerçekleştirilebilmesi sağlanacak, gerçekleştirilecek uygulamalarda, kadastro parseline dair bilgilerin elde edilebilmesi sağlanabilecektir.

Genel manada kadastro parsellerine dair bilgiler tapu bilgileri ve kadastro bilgileri şeklinde iki farklı yapıda ele alınmaktadır. Dolayısıyla taşınmaz mülkiyet sahibi hem arazinin geometrik şeklini hem de üzerinde mevcutta bulunan kısıtlamalar/sınırlandırmalar gibi birçok yazılı kayıtlı bilgiye aynı anda entegre şekilde erişim gerçekleştirememektedir. Oysaki mülkiyeti ilgilendiren herhangi bir işlem söz konusu olduğunda, mülkiyet üzerinde mevcutta olan tüm sınırlandırmaların, kısıtlamaların mülkiyetin geometrik boyutuyla birlikte, hızlı ve anında, kolayca erişilebiliyor olması önemlilik arz etmektedir. Bunun yanında herhangi bir planlama durumunda hızlı bir şekilde planlamaya esas bilgiye erişilebilir olunması ve tüm bunların bir bütün halinde sistem üzerinden sunuluyor olması oldukça kolaylıklar sağlayabilecektir. Böylece mülkiyete dair nitelikli arazi bilgilerine erişim yalnızca tapu kayıtlarına bakılarak değil, koordinatla ilişkilendirilmiş sistemler üzerinden daha kolay ve hızlı bir şekilde sağlanabilecek, kadastro parsellerine ait nitelik bilgilerine erişim kolaylaşacaktır.

1.1.2. Çalışmanın Amacı

Bu tez çalışmasının temel amacı; Uluslararası Jeodezi Birliği (FIG)'nin 2014 yılında yayınladığı iklim değişikliğinin sebep olduğu olumsuz etkilere uyum sağlama-adaptasyon süreci bildirgesine (Yomralıoğlu vd., 2003; Steudler, 2014); Kadastro 2014 vizyonu amaçlarına, Kadastro 2014 ve sonrası olarak adlandırılan vizyonunun (Kadastro 2034) “ekolojik sınırların tanımlanması ve yeşil mülkiyet haklarının korunması” (Bennett vd., 2010; Lemmen vd., 2010) amaçlarına; Kadastro 2014’ün uygulanmasını destekleyen, kamusal hak ve kısıtlamalar da dâhil olmak üzere arazinin tüm yasal durumunun ele alınmasına önemle vurgu yapan Arazi İdaresi Temel Modeli (AİTM) (Çete, 2008; Lemmen ve Van Oosterom, 2014) amaçlarına ve T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023 (TİDS, 2010) vizyonunda iklimden kaynaklı mülkiyet değişiminin ele alınması hedeflerine yönelik; seçilecek pilot bölgede sırasıyla iklim sınırlarının iklim sınıflandırma yöntemleriyle belirlendiği; daha sonra iklimin ve beraberinde önemli olan diğer kriterlerin birlikte değerlendirilerek ekolojik sit alanı tespiti yapıldığı;

sonuçta niteliği korunması gereken kadastro parsellerin tanımlandığı; CBS yazılımının Arcpy kodlama dili kullanılarak geliştirilecek bir arayüz üzerinden sunulduğu bir model tasarlamaktır.

Bu amaçlar doğrultusunda oluşturulacak arayüz model ile gerçekleştirilmesi düşünülen diğer alt amaçlar şunlardır:

- Yeşil mülkiyet haklarının çevresel bir kısıt olarak kadastro parsellerine tanımlanması yönünde iklimi ve ekolojik sit alanlarını ele alan kadastro parsel tiplerinin raster tabanlı otomatize edilmiş program üzerinden analiz etmektir. Bu tez çalışmasının temelinde çıkış noktasını bu amaç oluşturmaktadır.
- Çalışmanın diğer bir amacı; FIG'in yayınladığı bildirgedeki iklim sınırlarından kaynaklı arazi kullanım değişikliklerinin belirlenmesi ve mülkiyet boyutunun incelenmesi gereksinimine yönelik altlık sağlamaktır. Bu bildirge incelendiğinde genel içerik, iklim değişkenliğinden kaynaklı göç ve adaptasyon stratejileri, mekânsal büyüklüğü ve arazi sahibi ve sakinlerinin haklarını kapsayabilen bir mekânsal bilgi sistemi oluşturmaktır.
- Çalışmanın diğer bir amacı; Kadastro 2014 ve Kadastro 2014 ve sonrası (Kadaastro 2034) vizyonu olarak ele alınan vizyon çerçevesi hedeflerinde yer alan ekolojik sit alanlarının tanımlanması ve yeşil mülkiyet hakların belirlenmesi amaçlarının gerçekleştirilmesi için bir model tasarlamaktır.
- Çalışmanın diğer bir amacı; üretilecek arayüz model tasarımı ile iklim faktörünün yanı sıra arazi kullanımı, bitki örtüsü, koruma alanları, flora-fauna alanları vb. birçok diğer kriterleri de kapsayacak şekilde değerlendirmeye tabi tutan yeni bir kavram niteliğindeki “ekolojik sit alanlarını” tanımlamaktır. Ayrıca ekolojik sit alanı kavramı altında, korunması gereken alanlarda biyoçeşitliliğin, hem yer altı hem yerüstü yaşamın, havza yönetim planları çerçevesinde sulak alanların, habitat alanlarının gibi konumsal verileri bütünleştirmek ve yapılması planlanan diğer farklı disiplinli çalışmalara konumsal veri altlığı sağlamaktır.
- Çalışmanın diğer yan amaçları ise; ekolojik sit alanlarının tespiti ile birlikte turizm stratejisi çerçevesinde önemli bir yeri olan ekoturizm alanlarının nerelerde yapılması gerektiğini net bir şekilde ortaya koymaya yardımcı bir çalışma gerçekleştirmektir. Ayrıca iklim sınırları ve ekolojik sit bölgelerinin gösterimleri ile bölgeye ait özellikle

tıbbi tedavi amaçlı kullanılan endemik bitkilerin nerelerde bulunduklarını tespit ederek yok olmasını önleyecek yönde bir bilgi sistemi dayanağı sağlamaktır.

Kısacası bu çalışma ile, tüm amaçları karşılayacak nitelikte; iklim sınırlarını ve ekolojik sit alanlarını belirleyen ve nihai olarak korunması gerekli olan kadastro parsellerin niteliklerinin tanımlanmasını gerçekleştiren otomatize bir arayüz modeli tasarlanacaktır. Bu arayüz modeli, CBS yazılımının kendi bünyesinde bulunan Arcpy (Phyton) kodlama dili kullanılarak tasarlanacak ve bu alanda ihtiyacı karşılayacak nitelikte özgün bir arayüz modeli şeklinde olacaktır. Sonuçta elde edilen çıktılar kadastro parsellerinin korunmasına yönelik altlık olacağından, çalışmanın çıktılarına bağlı olarak “üstün kamu yararı”nın alınacağı yeni yaklaşımlara öneride bulunabilecektir.

Bu gereksinimlerden yola çıkılarak, bu çalışmanın oluşturulmasında ortaya atılan araştırma sorusu: “Özel niteliklere sahip ve korunması gereken kadastro parsellerinin imar uygulamaları veya farklı kamu yatırımları gibi nedenlerden dolayı kullanım fonksiyonlarının değiştirilmesine izin verilmeyecek kısıtlamaların/sınırlandırmaların, tapu kayıtları dışında geometrik yapıyla koordinatlı bir şekilde nasıl tanımlanacağıdır”. Bu bağlamda bu tez çalışmasında, öncelikle özel niteliğe sahip ve korunması gereken alanların “ekolojik sit alanı” kavramının içeriğini dolduracak şekilde konumsal tanımlamaların sağlanması, ekolojinin önemli bir parçası niteliğindeki iklim sınırlarının dikkate alınması ve bunların kadastro parselleri ile ilişkilendirilerek, koruma niteliğinde kullanım kısıtlama politikalarının geliştirilmesine yönelik amaçları karşılar yönde çalışmanın yürütülmesi esas alınmıştır.

Bu ihtiyaçlara cevap verilmesi ve arayüz modelinin üretilmesi açısından CBS teknolojisi önemli avantajlar sağlamaktadır. CBS teknolojisi; otomatize arayüz model üzerinden hızlı ve kolay bir şekilde analizlerin gerçekleştirilmesi ve sonuç ürünlerin sunulmasına imkan sağlamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada CBS teknolojisinin avantajlı yönü dikkate alınarak, iklim sınırları ve ekolojik sit alanlarının bütüncül olarak değerlendirildiği ve korunması gereken kadastro parsellerin tanımlandığı otomatize arayüz model tasarımının geliştirilmesi öngörülmüştür. Geliştirilecek arayüz, iklim sınırlarının belirlenip tanımlanması, ekolojik sit (koruma) alanlarının tanımlanması, korunması gereken kadastro parsellerin niteliğinin iklim sınırları ve ekolojik koruma alanları esas alınarak dinamik bir şekilde tespit edilmesini sağlayan CBS teknolojilerinde Arcpy (Phyton) programlama dili ile tasarlanmış bir arayüz modeli şeklindedir.

Üretilcek bu arayüz model üzerinde birinci aşamada iklim sınırlarının tespit edilmesi, pilot bölgedeki iklim verisi kaydeden meteorolojik istasyon noktaları için gerçekleştirilecek ve seçilecek pilot bölgeye ait bütüncül iklim sınır haritalarının tespiti için konumsal istatistik yöntemleri esas alınacaktır. İkinci aşamada, arazi kullanımı, bitki örtüsü, koruma alanları, toprak, flora-fauna, doğal sit alanları, biyoçeşitlilik, yaban hayatı sınırları vb. gibi faktörleri dikkate alan ekolojik olarak korunması gereken “ekolojik sit alanları” belirlenecektir. Son aşamada, iklim sınırları ile ekolojik sit alanları, kadastro parseliyle karşılaştırılarak çevresel sakınma konu olacak kadastro parselleri tanımlanacak ve parselin kullanımında kısıtlayıcı rol oynayan tüm faktörler tespit edilecektir. Üretilcek arayüz model, CBS teknolojilerinde kullanılmak üzere geliştirilecektir. İklim sınırları ve ekolojik sit alanları bir arada değerlendirilerek, kadastro parsellerine yeni bir nitelik tanımlama sağlanacak, korunması gereken kadastro parsellerinin belirlenmesi ve mülkiyet kullanımının kısıtlandırılmasını gösterecek bir arayüz model tasarımı geliştirilecek olması ile özellikle ülke genelindeki önemli boşluğu giderir nitelikte bir çalışma gerçekleştirilmiş olacaktır. Çalışma ile sonuçta özellikle Kadastro 2014 ve Kadastro 2014 ve sonrası vizyonunda öngörülen hedeflere, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023 öngörülerine altlık tayin edilebilecek, ülke için ihtiyaç duyulan yeşil mülkiyet haklarının çevresel sakınım kısıtı olarak tanımlanabildiği bir model geliştirilmiş olacaktır. Ayrıca geliştirilen arayüz ile niteliği korunması gereken alanlarda mülkiyet haklarını kısıtlama yoluyla koruma politikalarının geliştirilebileceğine dair örnek bir uygulama ile vurgu yapılacaktır, geliştirilecek model, uluslararası kamusal mal niteliğinde olan bu alanların tanımlanmasını ve sürdürülebilirliğini hedef aldığı için üstün kamu yararı “kamu sağlığı ve milli güvenlik gibi toplumsal menfaatler ile çevre ve doğal kaynakların sağladığı yaşamsal faydaların bir bütünü olup her türlü ekonomik gaye ve kazançtan daha öncelikli olan en üst toplumsal yarar” (URL-1, 2019) niteliği taşıyacak boyutlar kazanacaktır.

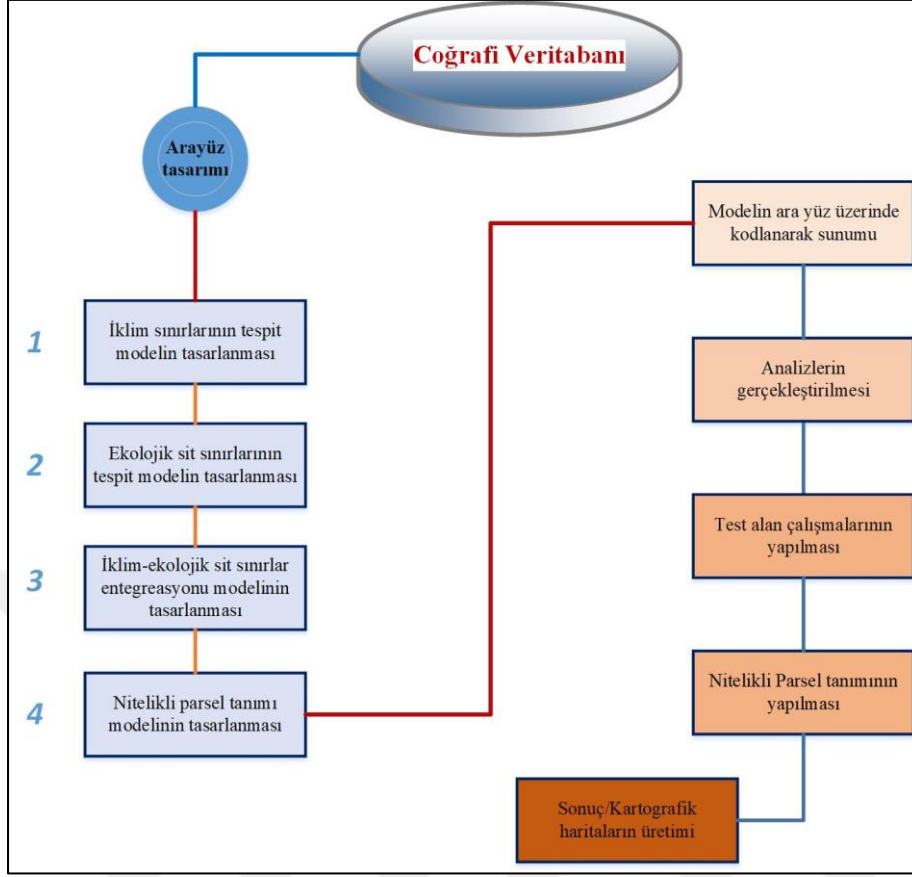
1.1.3. Metodoloji

Gerçekleştirilen tez çalışmasında izlenen genel işlem adımları aşağıda maddeler halinde ifade edilmiştir. Bunlar;

- Konuyla ilgili literatür taramasının yapılması,

- Kadastro 2014, Kadastro 2014 ve sonrası vizyonu, AİTM ve Türkiye Ulusal İklim Stratejisi ve diğer önemli çalışmaların ortak noktadaki gereksinimlerinin ortaya koyulması,
- Arayüz modelinin tasarlanması,
- İklim sınır tespitin belirlenmesinde uygulanacak modelin tasarlanması,
- İklim sınır tespitin belirlenmesinde gerekli konumsal verilerin temini,
- Ekolojik sit alanının belirlenmesinde uygulanacak modelin tasarlanması,
- Ekolojik sit alanının belirlenmesinde gerekli konumsal verilerin temini,
- Niteliği korunması gereken parsel tanımının yapıldığı modelin tasarlanması,
- Niteliği korunması gereken parsel tanımları için gerekli konumsal verilerin temini,
- Veri tabanının tasarlanması,
- Arayüzün oluşturulması,
- Tasarlanan modellerin kodlanarak arayüze entegre edilmesi,
- Analizlerin gerçekleştirilmesi,
- Test alanı çalışmalarının yapılması,
- İklim sınır haritalarının oluşturulması, ekolojik sit alanı bölgelerinin belirlenmesi ve nitelikli parsel tanımının yapılması,
- Test sonuçlarının yorumlanarak çıktılar ile irdelenmesi ve haritalarla sunulması

Çalışmada gerçekleştirilecek işlem adımları Şekil 1'deki iş akışında özetlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde izlenecek işlem adımları

1.2. Temel Kavramlar

Bu bölümde tez kapsamında ele alınan Kadastro, Kadastro 2014, Kadastro 2014 ve sonrası vizyonu (Kadastro 2034), AİTM, Türkiye Ulusal İklim Stratejisi, iklim sınıflandırma yöntemleri, konumsal enterpolasyon analiz yöntemleri, ekolojik sit alanları ve kapsamı, CBS ve arayüz tasarımı kavramlarıyla ilgili detaylı açıklamalara değinilecektir.

1.2.1. Kadastro

Kadastro; bir ülkedeki her çeşit arazi ve mülkün, yer, alan, sınır ve değerlerinin devlet eliyle saptanıp plana bağlanması veya başka bir deyişle arazi ve arsaların yerini, alanını, sınırlarını ve sahiplerini belirtip plana bağlama işlemidir. Diğer bir deyişle kadastro; “belirli bir ölçme yöntemine göre sınırları belirlenmiş bir arazi, bölge ya da ülkenin mülkiyet

verilerinin bir sistem dahilinde kayıt altına alınarak düzenlendiği kamu envanterleridir” şeklinde tanımlanmaktadır (Kaufmann ve Steudler, 1998; Yomralıoğlu vd., 2003). Kadastro iki farklı şekilde ele alınmaktadır. Bunlardan ilki arazinin ya da gayrimenkulün şekli, ikincisi ise hukuki durumunun saptanmasıdır. Arazinin şekli adından da anlaşılacağı gibi arazi parçasının ölçüm ve hesaplamalarla birlikte sınırlarının tespit edilmesi anlamına gelmektedir. Arazinin hukuki boyutu ise, sınırları tespit edilmiş gayrimenkulün kime ait olduğu, üzerindeki var olan kısıtlamaların veya sınırlandırmaların tespit edilerek tapu sicil kütüğüne tescillenmesi durumudur (Yomralıoğlu, 2000). Kadastro bu çalışmadaki önemine bağlı olarak ise, arazi üzerindeki hakların, kısıtlamaların ve sorumlulukların parsel tabanlı olarak kayıt altına alınmasıyla parsel konumsal bütünlük kimliği kazandırmak şeklinde tanımlanabilir (Steudler, 2004; Çete, 2008; Çete ve Yomralıoğlu, 2009).

Kadastro, ortaya çıkarıldığı günden itibaren değişime ve gelişime uğramakta ve bunun paralelinde dayandırıldığı kadastral sistemde gelişim göstermektedir. Yirminci yüzyılın sonlarına doğru kadastral sistem, teknolojinin gelişmesiyle, yeni vizyon ve modellerin ortaya çıkarılmasıyla birlikte farklı şekilde ele alınmaya başlanmıştır ve sürekli olarak geliştirilmeye çalışılmaktadır (McLaughlin, 1975; Williamson, 1985; FIG, 1996; Kaufmann ve Steudler, 1998; Enemark vd., 2005; Van Oosterom vd., 2006; Enemark, 2010, 2012). Özellikle son yıllarda ele alınan çok amaçlı kadastro, AİTM, FIG Kadastro 2014 bildirgesi ve Kadastro 2014 ve sonrası raporu gibi çalışmalar kadastral yapının gelişiminde rol oynayan vizyon çalışmaları niteliğindedir.

1.2.1.1. Kadastro 2014 ve Kadastro 2014 ve Sonrası Vizyonu (Beyond Cadastre)

Kadastro 2014, 1994 yılında gerçekleştirilen 20. FIG Kongresinde FIG’in 7. Komisyonu tarafından, yirmi yıllık bir süreç dâhilinde kadastronun nasıl gelişim göstereceği ve kadastro sistemindeki yeni gelişmelerin neler olacağının ele alındığı vizyonudur (Yomralıoğlu vd., 2003; Çete, 2008; Lemmen vd., 2010; GIM, 2011). Diğer bir ifadeyle, kadastral sistemin eksik yönlerinin tespit edilerek, gelecek kadastral sistem vizyonlarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu vizyona göre arazi üzerindeki tüm kısıtlamaların, sınırlandırmaların yasal şekilde ortaya konulması gerekmekte, tapu ile kadastro arasındaki ayrımın ortadan kaldırılarak kadastral haritaların dinamik tabanlı veri modelleriyle tanımlanması gerekliliği vurgulanmaktadır (Kaufmann ve Steudler, 1998; Yomralıoğlu vd.,

2003; Kaufmann, 2004). Kadastro 2014 vizyonu, birçok kadastral sistemin yeniden ele alınarak düzenlenmesine öncülük yapmış, ülkemiz başta olmak üzere diğer dünya ülkeleri kadastral sistem değişim sürecine girerek kadastral sistemi geliştirmeye çalışmıştır (Çete, 2008).

FIG Kadastro 2014 vizyonu toplantısı 1994 yılında gerçekleştirilerek kadastrounun geldiği durum ve bunun meydana getirdiği etkiler dikkate alınmış ve yeni öngörülere sahip “Kadastro 2014 ve Sonrası” olarak adlandırılan yeni bir vizyon çerçevesi oluşturulmaya çalışılmıştır (Çete, 2008). Bu yeni vizyon çerçevesinde 6 madde ele alınmıştır. Bunlar; kadastrounun kamusal hak ve kısıtlamaları gösteren tüm yasal durumuyla ele alınması, harita ile kayıtların birleştirilmesi, kadastral haritaların yerini modellemenin alması, dijital kadastrounun oluşturulması, kamu-özel sektör arası işgüdümün sağlanması ve kadastro uygulamalarının geri kazanımlı maliyet sağlaması gibi maddelerdir (Kaufmann ve Steudler, 1998; Yomralıoğlu vd., 2003; Çete, 2008; İnan, 2010). Bu vizyon çerçevesinde ayrıca arazi üzerindeki hakların, kısıtlamaların ve sınırlandırmaların yasal olarak tanımlanması olarak tanımlanan arazi nesnesi kavramı ortaya çıkarılmıştır (Yomralıoğlu vd., 2003) ve Kadastro 2014 kapsamında mevcut kadastral sistemlerin temel eğilimleri ise teknik, yasal ve yapılanma alanlarında ele alınmıştır (Çete, 2008).

1.2.1.2. Kadastro 2034 Vizyonu

Kadastro 2014 vizyonu yayınlandığı günden bugüne, arazi idaresi tasarımıyla yerel durumların dikkate alınmasının önemi giderek daha fazla kabul görmektedir. Hâlihazırda Kadastro 2014 vizyonu kapsamında dikkate alınan kadastro altlığı öngörüler kapsamında yeterlilik arz etse de, 2014 yılı sonrası için arazinin yönetilmesi bağlamında yeni vizyonun ele alınması gerekliliği gün yüzüne çıkmış, bu durum bugün, ‘amaca uygun kadastro ’ve ‘arazi hakları ve kaydının devamlılığı’ kavramlarıyla birlikte yeni bir akım öne sürülmesine neden olmuştur. Kadastro 2014 ve sonrası Kadastro 2034 vizyonu olarak adlandırılan bu yeni vizyon çerçevesi gelecek 20 yıllık zaman diliminde arazi yönetimini etkileyecek toplumsal ve teknolojik dinamiklerin geleceğe dönük bir planlama ile dikkate alınması gerekliliğini vurgulayan vizyon çerçevesidir (Yomralıoğlu vd., 2003; Çete, 2008). 2010 yılında gerçekleştirilen FIG kongresinde Avusturyalı bilim adamları “Kadastro 2014 ve sonrası (Beyond Cadastre 2014)” şeklinde gelecekte kadastrounun rolü ve yapısı kapsamına

yönelik maddeler yayımlamışlardır (Yomralıoğlu vd., 2003; Çete, 2008; Lemmen vd., 2010; GIM, 2011). Bu maddeler şu şekildedir:

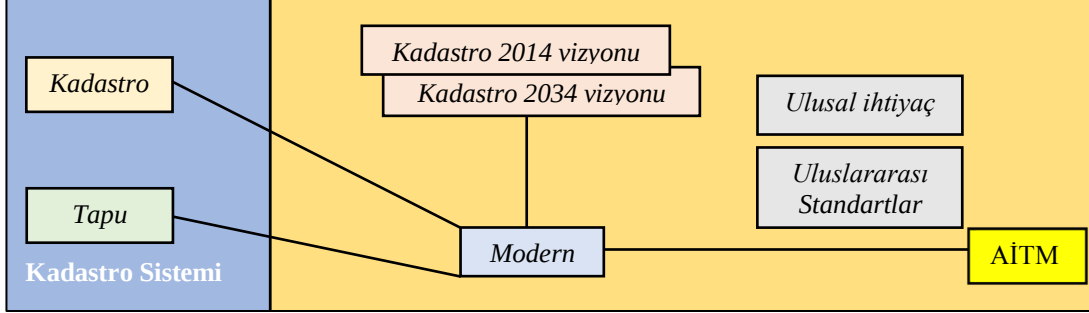
- 1) Zaman içinde ölçme doğrulukları yükseltilmiş olmalı, “ölçü doğruluğuna dayalı kadastro”
- 2) Mülkiyet hak, kısıtlama ve sorumluluklarını içeren nesne yönelimli bir yapıya sahip olmalı, “nesne tabanlı kadastro”
- 3) 3B saklama ve görselleştirme yeteneğine sahip olmalı ve bina bilgisiyle entegre edilmiş olmalı, “3B kadastro”
- 4) Gerçek zamanlı olarak güncellenmeli, “4B kadastro”
- 5) Hem ulusal hem de uluslararası bağlamda daha standart bir yapıda ve birlikte çalışabilir olmalı, “Bölgesel kadastro”
- 6) Ekolojik sınırları veya yeşil mülkiyet haklarını belirlemeli ve göstermelidir, (Bennett, 2014) şeklindedir.

Dolayısıyla bu maddelerden anlaşılan arazi sınırlarında yüksek doğrulukla kadastro işleminin yapılması gerektiği, arazi üzerindeki tüm sınırlandırma ve kısıtlamaların tespit edilerek yeniden tanımlandığı nesneye dayalı kadastronun yapılması gerektiği, 3B ve 4B kadastronun ön plana çıkarılması böylece sürdürülebilir arazi yönteminin sağlanmasının gerektiği, standardizasyon sağlanarak hem ülke hem de uluslararası birlikte çalışabilirliğin sağlanması gerektiği ve son olarak ekolojik sınır tespiti veya yeşil mülkiyet hakkı tanımının yapılması; böylece mülkiyetin tanımının daha net ortaya koyulabileceği gerçeği, Kadastro 2034 çerçevesinde ele alınması planlanan maddeler olmuştur. Bu tez çalışmasında Kadastro 2034 vizyonunun 6. maddesi çıkış noktası olarak alınmış, ekolojik sınırları veya yeşil mülkiyet haklarını belirlenmesi için bir arayüz model tasarımı yapılmıştır.

1.2.2. Arazi İdaresi Temel Modeli (AİTM)

1990 yılların başlarında Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu tarafından ortaya atılan Arazi İdaresi (Aİ) kavramı (Steudler, 2004), tapu-kadastro kavramına yenilikçi bir yaklaşım katan, tapu-kadastronun arazi ile ilgili etkileşim halinde olduğu çalışmaların daha kapsamlı ele alınmasını öngören bir kavram niteliğindedir (Steudler, 2004; İnan, 2010; Özçelik, 2013). Arazi İdaresi Sistemleri (AİS) standardizasyonun sağlanması amacıyla konumsal veri modelleme çalışmaları için ilk olarak 2002 yılında Van Oosterom ve Lemmen

tarafından ortaya atılmıştır (Van Oosterom ve Lemmen, 2002). Öncelikle Temel Kadastro Modeli olarak adlandırılan bu çalışmalar daha sonraki süreçte AİTM adı altında FIG ile işbirliği içerisinde yürütülmektedir. AİTM'nin genel yapısı Şekil 2'deki gibidir.



Şekil 2. AİTM genel yapısı (İnan, 2010).

AİTM (Land Administration Domain Model), uluslararası bir standart olup, arazi, arazi idaresi ve arazi yönetimi alanında modellemenin önemine vurgu yapan bir yaklaşımdır. Ayrıca Kadastro 2014 vizyonuna katkıda bulunan, kamusal hak ve kısıtlamalar da dâhil olmak üzere arazinin tüm yasal durumunu dikkate almaktadır. Modelin amacı, aynı veya farklı ülkelerde AİS tasarımı ve geliştirilmesi üzerinde çalışanların, modelin gerektirdiği ortak standartları kullanmalarını sağlamaktır. AİTM'nin temel amaçlarından bir diğeri ise benzer çalışmaların tekrarlanmasını engelleyerek, geliştirilen modele dayalı olarak AİS'lerin etkin bir şekilde gelişebilmelerine katkı sağlamaktır. Bu modelin oluşturulmasında Kadastro 2014 vizyonu, International Organization for Standardization (ISO) ve Open Geospatial Consortium (OGC) standartları dikkate alınmış, oldukça basit bir yaklaşımla modelin oluşturulmasına özen gösterilmiştir (Van Oosterom vd., 2006).

1.2.3. İklim Sınıflandırma Yöntemleri

İklim kavramı, belli bir zaman içerisinde gerçekleşen ortalama hava koşulları olup, iklim tipi sayısı genel anlamda bakıldığında oldukça çoktur. Buna bağlı olarak iklim tasnifi de oldukça fazladır. İklim alanında çalışan birçok bilim adamı, çalışmalarına bağlı olarak pek çok iklim sınıflama yöntemi geliştirmiştir. İklim sınıflandırmalarının temel amacı iklim tiplerini ayırt etmek, iklim açısından birbiriyle benzeyen ya da benzemeyen alanları

belirlemektir. Kısacası iklim sınırlarının çizilmesini sağlamaktır. Bu açıdan bakıldığında iklim sınırlarının tespiti konusunda birçok yöntem bulunmaktadır (MGM, 2017). Bu yöntemlerden bazıları; Köppen, De Martonne, De Martonne Gottman, Trewartha, Thornthwaite, Erinç, Aydeniz, Köppen Geiger (Köppen, 1918; De Martonne, 1942b; Thornthwaite, 1948; Erinç, 1949; Köppen ve Geiger, 1954; Trewartha, 1968; DMİ, 1988) yöntemleri şeklindedir. Literatür çalışmaları incelendiğinde, iklim sınırlarının tespit edilmesinin ele alındığı ve incelendiği, ayrıca bu bağlamda birçok yöntemin geliştirildiği gerek ulusal gerekse de uluslararası birçok çalışmanın mevcut olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar genel anlamda iklim sınırlarının tespiti yöntemlerinin farklı bölgelerde uygulanarak iklimsel sınırların çizilmesini ele almaktadır. Ancak gerçekleştirilen bu çalışmanın literatürdeki çalışmalardan farklılığı tasarlanan arayüz üzerinden otomatize bir şekilde il ya da ilçe sınırını dikkate alarak iklim sınırlarının oluşturulması ve sonuçların arazi kullanım kısıtlamalarındaki tanımlamalara ilişkilendirilerek bağlanacak olmasıdır. Bu çalışmada iklim sınıflandırma yöntemlerinden arayüz tasarımı kullanılmak üzere Köppen, Thornthwaite, Erinç, De Martonne, De Martonne Gottman ve Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemleri seçilmiştir ve modellenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde hem teze konu olan hem de literatürde mevcut bulunan ve yaygın kullanılan iklim sınıflandırma yöntemleri, detaylı bir şekilde ele alınarak sırasıyla açıklanmıştır.

1.2.3.1. Köppen İklim Sınıflandırma Yöntemi

Köppen iklim sınıflandırma yöntemi, 1884 yılında ilk olarak Alman-Rus klimatoloji uzmanı olan Wladimir Köppen tarafından ortaya çıkarılmıştır (Köppen, 1884). Daha sonra bu yöntem, 1918 ve 1936 yıllarındaki değişikliklerle birlikte yayınlanmıştır (URL-2, 2019). Köppen iklim sınıflandırması yöntemi, iklim tiplerini mevsimsel yağış ve sıcaklık değerlerine göre 5 ana sınıfta toplamaktadır. Bunlar sırasıyla A (tropikal yağmurlu iklim), B (kurak iklim), C (ılıman iklim), D (soğuk orman iklimi) ve E (kutupsal iklim) şeklindedir. Bu ana sınıflar iklim tipinin ilk harfini temsil etmekte, bu harflere eklenen ikinci ve üçüncü harfler ile birlikte iklim tipleri alt sınıflara da ayrılabilir. Bu yöntemde 5 ana sınıfın 24 alt sınıfı bulunmaktadır ve bu alt sınıflar iklim tipine eklenen ikinci ve üçüncü harflerle birlikte anlam kazanmaktadır. İkinci harfler bölgenin yağış rejimini ifade ederken, 3. harf ise sıcaklık karakterini yansıtmaktadır. Köppen iklim sınıflandırması yöntemine göre iklim

tipleri özellikle sıcaklık ve yağış sorgulamaları ile birlikte belirlenmekte ve bu sorgulamalar dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır. Kısaca Köppen iklim sınıflandırmasının ana ve alt sınıfları şu şekilde tanımlanabilir (Köppen ve Geiger, 1954);

A (Tropikal-Yağmurlu İklimler): A iklim tipinin tespit edilmesinde en soğuk ayın ortalama sıcaklığına bakılmaktadır. Eğer iklim tipi belirlenmek istenen alanda en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 18°C 'nin üzerinde ve yıllık yağış ≥ 750 mm. ise bu alanın iklim tipi A tipindedir denilmektedir. A iklim tipi kendi içinde dört alt sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; Af, Am ve Aw alt sınıflarıdır. **B (Kurak İklimler):** B iklim tipinin tespit edilmesinde öncelikle en soğuk ayın ortalama sıcaklığına bakılmaktadır. Bu değer 18°C 'nin üzerinde ise iklim tipi B olabilir denilmektedir. Ardından ikinci ve üçüncü harflerin sorgulamaları yapılarak nihai iklim sınıfları tespit edilebilmektedir. B iklim tipi kendi içinde altı alt sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; BS, BW ve BSh, BSk, BWh ve BWk alt sınıflarıdır. **C (Ilıman İklim):** C iklim tipinin tespit edilmesinde A ve B iklim tiplerinin sorgulamalarından sonra geçilmektedir. Eğer sorgulamalarda A ve B iklim tiplerine uymayan herhangi bir durum söz konusuysa, iklim tipi C iklim sınıfına girebilir denilmektedir. Bu iklim tipinin belirlenmesindeki ilk önemli kıstas en soğuk ayın ortalama sıcaklığının 18°C 'den az ve -3°C 'den fazla ve en sıcak ayın ortalaması da 10°C 'nin üzerinde olması gerektiğidir. C iklim tipi kendi içinde yedi sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; Cwa, Cwb, Csa, Csb, Cfa, Cfb ve Cfc alt sınıflarıdır. **D (Soğuk Orman İklimi):** D iklim tipinin tespit edilmesine C iklim tipinin sorgulamalarından sonra geçilmektedir. Eğer sorgulamalarda A, B ve C iklim tiplerine uymayan durum söz konusuysa, iklim tipi D iklim sınıfına girebilir denilmektedir. Bu iklim tipinin belirlenmesi için en soğuk ayın ortalama sıcaklığı -3°C 'nin altında ve en sıcak ayın ortalaması da 10°C 'nin üzerinde olması gerekmektedir. D iklim tipi kendi içinde sekiz alt sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; Dwa, Dwb, Dwc, Dwd, Dfa, Dfb, Dfc ve Dfd alt sınıflarıdır. **E (Kutupsal İklim):** E iklim tipinin tespit edilmesine diğer dört ana sınıfın uygun olmadığı durumlar söz konusu olduğunda mümkün olmaktadır. Bu iklim tipinin belirlenmesinde en sıcak ayın sıcaklığı 10°C 'nin altında olması gerekmektedir. E iklim tipi kendi içinde iki alt sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; ET ve EF alt sınıflarıdır. Köppen iklim sınıflamasında iklim tiplerinin tespitinde dikkate alınan sorgulamalar ve karşılığında denk geldiği iklim tipleri Tablo 1 ve Tablo 2'de ele alınmıştır (Köppen ve Geiger, 1954).

Tablo 1. Köppen iklim sınıflama yöntemi ana sınıf ve alt sınıflarının sembol karar tablosu (MGM, 2017)

<i>Köppen ana sınıfları</i> (1. Harf)	<i>Köppen alt sınıfları</i> (2. Harf)	<i>Köppen alt sınıfları</i> (3. Harf)	<i>Köppen ana sınıf sorgulamaları</i> (1. Harf)	<i>Köppen alt sınıf sorgulamaları</i> (2. Harf)	<i>Köppen alt sınıf sorgulamaları</i> (3. Harf)
A	Af	-	A: Tsoğuk $\geq 18^{\circ}\text{C}$	Af: En düşük aylık yağış (min(Pm)) $> 60 \text{ mm}$ Yağışlı Ay Sayısı > 10	-
	Am			Am: En düşük aylık yağış (min(Pm)) $< 60 \text{ mm}$ min(Pm) $> 100 - (P/25)$	
	Aw			Aw: En düşük aylık yağış (min(Pm)) $< 60 \text{ mm}$ min(Pm) $< 100 - P/25$	
B	BS	BSh	B: Tsoğuk $< 18^{\circ}\text{C}$ $P < r$	BS: $r/2 \leq P < r$	BSh: $T \geq 18^{\circ}\text{C}$
		BSk			BSk: $T < 18^{\circ}\text{C}$
	BW	BWh		BW: $P < r/2$	BWh: $T \geq 18^{\circ}\text{C}$
C		BWk			BWk: $T < 18^{\circ}\text{C}$
	Cs	Csa	C: Tsoğuk $< 18^{\circ}\text{C}$ $P \geq r$ $-3^{\circ}\text{C} < \text{Tsoğuk} < 18^{\circ}\text{C}$	Cs: $P_{\text{min}} < P_{\text{wmin}}$, $P_{\text{max}} > 3 * P_{\text{min}}$, $P_{\text{min}} < 40 \text{ mm}$	Csa: Tsıcak $\geq 22^{\circ}\text{C}$ Csb: En az 4 ayın ortalama sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ Csc: En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$
		Csb			
		Csc			
	Cw	Cwa		Cw: $P_{\text{min}} > P_{\text{wmin}}$, $P_{\text{max}} > 10 * P_{\text{wmin}}$	Cwa: Tsıcak $\geq 22^{\circ}\text{C}$ Cwb: Tsıcak $< 22^{\circ}\text{C}$, En az 4 ayın ortalama sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ Cwc: Tsıcak $< 22^{\circ}\text{C}$, En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$
		Cwb			
		Cwc			
	Cf	Cfa		Cf: Diğer şartlarda (Cs ve Cw dışında kalan durumlar)	Cfa: Tsıcak $\geq 22^{\circ}\text{C}$ Cfb: Tsıcak $< 22^{\circ}\text{C}$, En az 4 ayın ortalama sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ Cfc: Tsıcak $< 22^{\circ}\text{C}$, en fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$
		Cfb			
		Cfc			

Tablo 2. Köppen iklim sınıflama yöntemi ana sınıf ve alt sınıflarının sembol karar tablosu devamı (MGM, 2017)

D	Ds	Dsa Dsb Dsc Dsd	D: $P \geq r$ $T_{soğuk} \leq -3\text{ }^{\circ}\text{C}$	Ds: $P_{smin} < P_{wmin}$, $P_{wmax} > 3 * P_{smin}$, $P_{smin} < 40\text{ mm}$	Dsa: $T_{sıcak} \geq 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dsb: En az 4 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dsc: En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{soğuk} \geq -38\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dsd: En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{soğuk} < -38\text{ }^{\circ}\text{C}$
	Dw	Dwa Dwb Dwc Dwd		Dw: $P_{smin} > P_{wmin}$, $P_{smax} > 10 * P_{wmin}$	Dwa: $T_{sıcak} \geq 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dwb: $T_{sıcak} < 22\text{ }^{\circ}\text{C}$, En az 4 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dwc: En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ $T_{soğuk} \geq -38\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dwd: En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{soğuk} < -38\text{ }^{\circ}\text{C}$
	Df	Dfa Dfb Dfc Dfd		Df: Diğer şartlarda (Ds ve Dw dışında kalan durumlar)	Dfa: $T_{sıcak} \geq 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dfb: $T_{sıcak} < 22\text{ }^{\circ}\text{C}$, En az 4 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dfc: En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ $T_{soğuk} \geq -38\text{ }^{\circ}\text{C}$ Dfd: En fazla 3 ayın ortalama sıcaklığı $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{soğuk} < -38\text{ }^{\circ}\text{C}$
E	ET	-	E: $T_{sıcak} < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	ET: $T_{sıcak} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	-
	EF			EF: $T_{sıcak} \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	

Bu tablolar ele alındığında T değeri yıllık ortalama sıcaklığı, P değeri Yıllık toplam yağışı, r değeri limit değerini, $T_{soğuk}$ en soğuk ayın ortalama sıcaklığını, $T_{sıcak}$ en sıcak ayın ortalama sıcaklığını, P_s Nisan ile Eylül arasındaki yaz aylarını kapsayan süreçteki 6 aylık yağış miktarını, P_w Ekim ile Mart ayları arasındaki kış aylarını kapsayan süreçteki 6 aylık yağış miktarını, P_{smin} yaz aylarındaki en düşük yağış miktarını, P_{wmin} kış aylarındaki en düşük yağış miktarını, P_{smax} yaz aylarındaki en yüksek yağış miktarını ve P_{wmax} ise kış aylarındaki en yüksek yağış miktarını ifade etmektedir.

1.2.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırma Yöntemi

Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi, Amerikalı iklim bilimci C. Warren Thornthwaite tarafından ortaya çıkarılan ve Potansiyel Evapotranspirasyon (ETP) kavramına dayanan bir yöntemdir (Thornthwaite, 1948). Potansiyel evapotranspirasyon kavramı, sıcaklığın artmasıyla birlikte artan ve nemin artmasıyla birlikte azalan teorik bir değerdir. Potansiyel evapotranspirasyon aşağıdaki formüller kullanılarak tespit edilmektedir (Thornthwaite, 1948). Bu formülde (t) aylık ortalama sıcaklık, (I) yıllık sıcaklık indeksi, (G) ise enlem düzeltme katsayısını ifade etmektedir. Enlem düzeltme katsayısı ortalama güneşlenme süresine göre hazırlanan bir değerdir (E.1), Thornthwaite tarafından geliştirilmiştir ve kullanılmak üzere yayınlanmıştır (Thornthwaite, 1948):

$$ETP = 16 * \left(\frac{10*t}{I}\right)^a * G \quad (1)$$

$$a = 6.7510 * 10^{-7} * I^3 - 7.7110 * 10^{-5} * I^2 + 1.791210 * 10^{-2} * I + 0.49239$$

$$I = \sum_{i=1}^{12} i \quad (2)$$

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514} \quad (3)$$

Thornthwaite iklim sınıflandırma yönteminde, iklim sınıflaması yapılabilmesi için öncelikle su bilançosu tablosu oluşturulmak zorundadır. Bu tablo, aylık ortalama yağış, ortalama sıcaklık ve evapotranspirasyon değerleri kullanılarak oluşturulur ve bu değerlere bağlı olarak gerçek potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su noksanı, akış, nemlilik gibi değerler elde edilir (Thornthwaite, 1948). Gerçek evapotranspirasyon aylık evapotranspirasyon kullanılarak hesaplanan bir değer olup, iki farklı sorgulamayla birlikte elde edilir. İlk sorgulama herhangi bir ayın yağış miktarının (P), potansiyel

evapotranspirasyondan (ETP) fazla olması durumudur. İkinci sorgulama ise herhangi bir ayın yağış miktarının (P), potansiyel evapotranspirasyondan (ETP) az olması durumudur (MGM, 2017). Bu aşamada, istasyon noktalarına dair hesaplanan potansiyel ETP ile yağış miktarı kıyaslanır ve iki sorgulamadan birisi seçilerek hesaplamalar yapılır. Su bilançosu tablosunun oluşturulması için gerçekleştirilecek hesaplamalarda genel olarak zemin rezervinin artmaya başladığı aylar dikkate alınır. Ekim ayı ya da Ocak ayı zemin rezervinin artış gösterdiği aylar olduğundan, hesaplama yapılırken herhangi birinden itibaren su bilançosu hesaplarına başlanabilmektedir (MGM, 2017).

Oluşturulan su bilançosu tablosundaki değerlerden potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası ve su noksanı kullanılarak iklim tipleri tespit edilmektedir. Kullanılan bu değerlerden iklim tipini yansıtan harflerin belirlenmesi için yağış etkinlik indeksi, sıcaklık etkinlik indeksi, yağış rejim indeksi ve ETP'nin üç yaz oranına olan indeksi hesabı gerçekleştirilir. Her bir işlem adımı iklim tipinin bir harfini temsil etmektedir. Toplamda Thornthwaite iklim sınıflandırması dört işlem adımında gerçekleştirilir ve bu işlem adımlarından elde edilen her bir harf birleştirilerek bölgenin iklim tayini yapılır (Thornthwaite, 1948):

1. Thornthwaite iklim sınıflandırması yönteminin ilk harfi, yağış etkinlik indeksinin hesap edilmesiyle tespit edilmektedir. Bu indeks değeri, kurak iklimler ve nemli iklimler şeklinde iki büyük grupta toplanmıştır, sonuçta en nemliden en kurağa doğru sıralayarak sınıflanmıştır. Thornthwaite iklim sınıflandırmasındaki yağış etkinlik indeksi (I_m) değeri (4) formülü kullanılarak elde edilir (Thornthwaite, 1948), elde edilen değerler ise Tablo 3'te karşılık geldiği iklim tipleriyle adlandırılır. Bu formülde (s) yıllık su fazlasını, (d) ise yıllık su noksanını ifade etmektedir.

$$I_m = (100 * s - 60 * d) / ETP \quad (4)$$

Tablo 3. Thornthwaite Yağış Etkinlik İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği

I_m	Harf	İklim özelliği
>100	A	<i>Çok nemli</i>
100-80	B4	<i>Nemli</i>
80-60	B3	<i>Nemli</i>
60-40	B2	<i>Nemli</i>
40-20	B1	<i>Nemli</i>
20-0	C2	<i>Yarı Nemli</i>
0-(-20)	C1	<i>Yarı Kurak-Az Nemli</i>
-20-(-40)	D	<i>Yarı Kurak</i>
-40-(-60)	E	<i>Tam Kurak-Çöl</i>

2. Thornthwaite iklim sınıflandırmasındaki ikinci harf, Thornthwaite sıcaklık etkinlik indeksini oluşturur. Bu değer, Yıllık ETP değerleri esas alınarak belirlenir (Thornthwaite, 1948) (Tablo 4). Yıllık ETP değeri ile Tablo 4'teki değerler kıyaslanarak iklim tiplerine karar verilir.

Tablo 4. Thornthwaite Sıcaklık Etkinlik İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği

Yıllık ETP (mm)	Harf	İklim Özelliği
1141 ve fazlası	A'	<i>Megathermal</i>
998-1140	B'4	<i>4.Derece Mezothermal</i>
856-997	B'3	<i>3.Derece Mezothermal</i>
713-855	B'2	<i>2.Derece Mezothermal</i>
571-712	B'1	<i>2.Derece Mezothermal</i>
428-570	C'2	<i>2.Derece Mikrotermal</i>
286-427	C'1	<i>1.Derece Mikrotermal</i>
143-285	D'	<i>Tundra</i>
142 ve daha az	E'	<i>Don</i>

Thornthwaite sınıflandırmasındaki üçüncü harf, yağış rejimi indekslerini oluşturur. Bu sınıflandırmada, yıllık ETP değeri, yıllık su fazlası ve su eksiği kullanılır. Yağış rejimi indeksleri yağışlı iklimler için kuraklık indeksi (I_a), kurak iklimler için nemlilik indeksi (I_h) olarak iki şekilde hesap edilmektedir. Yağışlı iklimler için kuraklık indeksi tespitinde (5), kurak iklimler için nemlilik indeksi tespitinde ise (6) formülleri hesap edilerek iklim özellikleri belirlenir ve Tablo 5 ve Tablo 6'da karşılık gelen iklim tipiyle tanımlanır (Thornthwaite, 1948).

$$I_a = (100 * d)/ETP \quad (5)$$

$$I_h = (100 * s)/ETP \quad (6)$$

Tablo 5. Thornthwaite Kuraklık İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği

Kuraklık İndeksi (I_a)	Sembol	İklim Özelliği
0-16,7	r	Su noksanı olmayan veya pek az olan
16,8-33,3	s	Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan
16,8-33,3	w	Su noksanı kış mevsiminde ve orta derecede olan
33,4 ve fazlası	s2	Su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan
33,4 ve fazlası	w2	Su noksanı kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan

Tablo 6. Thornthwaite Nemlilik İndeksi ve buna karşılık gelen iklim özelliği

Nemlilik İndeksi (I_h)	Sembol	İklim Özelliği
0-10	r	Su fazlası olmayan veya pek az olan
11-20	s	Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan
11-20	w	Su fazlası yaz mevsiminde ve orta derecede olan
21 ve fazlası	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan
21 ve fazlası	w2	Su fazlası yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan

- Thornthwaite sınıflandırmasındaki iklim tiplerinin dördüncü harfi, yaz aylardaki Potansiyel Evapotranspirasyonun, yıllık Potansiyel Evapotranspirasyona

oranlanmasıyla tespit edilmektedir. Buradaki üç yaz ayı haziran, temmuz, ağustos aylarına ait yıllık sıcaklık oranlarını ifade etmektedir (Thornthwaite, 1948). Elde edilen değer sonrasında Tablo 7’de karşılık gelen iklim tipiyle tanımlanır.

Tablo 7. Thornthwaite ETP’nin üç yaz ayına oranı indeksi

ETP’nin 3 yaz ayına oranı	Harf
48 ve daha az	<i>a'</i>
48,1-51,9	<i>b'4</i>
52,0-56,3	<i>b'3</i>
56,4-61,6	<i>b'2</i>
61,7-68,0	<i>b'1</i>
68,1-76,3	<i>c'2</i>
76,4-88,0	<i>c'1</i>
88,1 ve daha fazla	<i>d'</i>

Sonuçta, her bir işlem adımında elde edilen harfler birleştirilir ve Thornthwaite iklim sınıflandırmasına dair iklim tipleri belirlenmiş olur.

1.2.3.3. Aydeniz İklim Sınıflandırma Yöntemi

Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemi, Prof. Dr. Akgün Aydeniz tarafından geliştirilmiştir (Aydeniz, 1985). Bu yöntemde yağış, sıcaklık, nispi nem ve güneşlenme süresi verileri dikkate alınarak hesaplamalar gerçekleştirilmekte ve iklim sınıfları belirlenmektedir (DMİ, 1988). Bu yöntem hesaplamalarında nemlilik katsayısı ve kuraklık katsayısı değerleri belirlenir ve bu değerlere karşılık gelen iklim tipleriyle tanımlamalar gerçekleştirilir. Aydeniz yöntemine göre iklim tipi;

$$Nks = \frac{Y \times N_n}{S \times G_s + 15} \times N_p \text{ (yıllık)} \quad (7)$$

$$Kks = \frac{1}{Nks} \quad (8)$$

formülleriyle tespit edilir. Bu formüller ele alındığında Nks nemlilik katsayısı değerini, Y yağış miktarını, Nn nispi nem değerini, S sıcaklığı, Gs gerçek güneşlenme süresinin o enlemdeki teorik güneşlenme süresine yüzdelik oranını göstermektedir. Kks değeri ise kuraklık katsayısı değeridir ve nemlilik katsayısının tersiyle bulunmaktadır (MGM, 2017); Aydeniz yönteminden elde edilen nemlilik ve kuraklık katsayısı değerlerine karşılık yedi ayrı iklim sınıfı tanımlanmıştır. Bunlar çöl, çok kurak, kurak, yarı kurak, yarı nemli, nemli ve çok nemli iklim sınıflarıdır. Nemlilik ve kuraklık indis değerlerine karşılık gelen iklim özellikleri Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8. Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri

Nks	Kks	İklim özelliği
0.40’dan az	2.50’den fazla	<i>Çöl</i>
0.40-0.67	1.50-2.50	<i>Çok kurak</i>
0.67-1.00	1.00-1.50	<i>Kurak</i>
1.00-1.33	0.75-1.00	<i>Yarı Kurak</i>
1.33-2.00	0.50-0.75	<i>Yarı Nemli</i>
2.00-4.00	0.25-0.50	<i>Nemli</i>
4.00’dan fazla	0.25’den az	<i>Çok Nemli</i>

1.2.3.4. Erinç İklim Sınıflandırma Yöntemi

Erinç iklim sınıflandırma yöntemi, yıllık ortalama maksimum sıcaklık ve yıllık toplam yağışı dikkate alarak iklim tiplerini belirleyen yöntemdir (Erinç, 1984). Erinç yöntemindeki yıllık ortalama maksimum sıcaklık değeri, yağış ve buharlaşma ile su kaybı meydana getirmektedir. Bu yöntemde iklim tipi kuraklık ve yağış arasında ilişki kurularak tespit edilmektedir (Erinç, 1984). Erinç yönteminde yağış etkinlik indisi;

$$Im = \frac{P}{Tom} \quad (9)$$

formülüyle tespit edilir. Formül ele alındığında, İm yağış etkinlik indeksi değerini, P yıllık toplam yağışı ve T_{om} yıllık ortalama maksimum sıcaklık değerini ifade etmektedir. Erinç yöntemiyle elde edilen yağış etkinlik indeksine göre 6 ayrı iklim sınıfı tanımlanmıştır. Bunlar tam kurak, kurak, yarı kurak, yarı nemli, nemli ve çok nemli şeklindeki iklim sınıflarıdır. Yağış etkinlik indis değerlerine karşılık gelen iklim özellikleri Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9. Erinç iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri

İndis değeri (Im)	Bitki örtüsü	İklim sınıfı
<8	Çöl	<i>Tam kurak</i>
8-15	Çöl-step	<i>Kurak</i>
15-23	Step	<i>Yarı kurak</i>
23-40	Park görünümlü kuru orman	<i>Yarı nemli</i>
40-55	Nemli orman	<i>Nemli</i>
>55	Çok nemli orman	<i>Çok nemli</i>

1.2.3.5. De Martonne ve De Martonne Gottmann İklim Sınıflandırma Yöntemi

De Martonne iklim sınıflandırma yöntemi, De Martonne (De Martonne, 1942a) tarafından ortaya çıkarılmış daha sonra Gottmann ile yeniden ele alınıp geliştirilerek değiştirilmiştir.

De Martonne yönteminde yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık toplam yağış kıstasları dikkate alınmaktadır. Bunun yanında aylık değerlendirmeler içinse aylık ortalama (Aydeniz, 1985) sıcaklık ve aylık toplam yağış değeri kullanılarak aylık kuraklık indeks değerleri tespit edilmektedir. Yıllık ve aylık kuraklık indeks değerleri;

$$Idm = \frac{P}{T+10} \quad (10)$$

$$Im = \frac{P' \cdot 12}{T' + 10} \quad (11)$$

formülleri kullanılarak tespit edilmektedir. Formüller ele alındığında I_{dm} yıllık kuraklık indeks değerini, P yıllık toplam yağışı, T yıllık ortalama sıcaklığı, I_m aylık kuraklık indeks değerini, P' aylık toplam yağışı ve T' aylık ortalama sıcaklık değerini göstermektedir. De Martonne etkinlik indis değerlerine karşılık gelen iklim özellikleri Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10. De Martonne iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri

Kuraklık indeksi	İklim Tipi
0-5	Çöl
5-10	Step (Yarı kurak)
10-20	Step- Nemli arası
20-28	Yarı nemli
28-35	Nemli
35-55	Çok nemli
>55	Islak
<0 (T < -5 C)	Kutupsal

De Martonne Gottmann yöntemi, De Martonne ile Gottmann'ın 1942 yılında De Martonne yönteminde kullanılan formüle yaptıkları değişiklikleriyle ortaya çıkmıştır. Bu yeni formül yalnızca yıllık indeks değerlerinin tespiti için kullanılmaktadır. De Martonne Gottmann yıllık kuraklık indeks değeri;

$$I_{dmg} = \frac{1}{2} * \left(\frac{P}{T+10} + \frac{12*p}{t+10} \right) \quad (12)$$

formülü kullanılarak tespit edilmektedir. Formül ele alındığında I_{dmg} De Martonne Gottmann yıllık kuraklık indeks değerini, P yıllık toplam yağışı, T yıllık ortalama sıcaklığı, p en kurak ayın yağışını ve t en kurak ayın ortalama sıcaklık değerini göstermektedir. De Martonne etkinlik indis değerlerine karşılık gelen iklim özellikleri Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11. De Martonne Gottmann iklim sınıflandırma yöntemi indis değerleri ve buna karşılık gelen iklim özellikleri

Kuraklık indeksi	İklim Tipi
<0	<i>Kutupsal</i>
0-5	<i>Çöl</i>
5-10	<i>Step-Yarı Kurak</i>
10-20	<i>Step-Nemli arası</i>
20-28	<i>Yarı Nemli</i>
28-35	<i>Nemli</i>
35-55	<i>Çok Nemli</i>
55<	<i>Islak</i>

1.2.3.6. Trewartha İklim Sınıflandırma Yöntemi

Trewertha iklim sınıflandırma yöntemi, Amerikalı Coğrafya Bilimcisi Glenn Thomas Trewartha tarafından 1966 yılında ortaya çıkarılmıştır (Trewartha, 1980). Trewertha yöntemi Köppen iklim sınıflandırma yönteminin değiştirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu yöntemde iklim grupları, bitki örtüsü ve iklim sistemlerine yakınlığı açısından tanımlanmaktadır (Trewartha, 1980). Trewertha iklim sınıflaması iklim tiplerini 7 ana sınıfta toplamaktadır. Bunlar sırasıyla A (tropikal iklim), B (kurak iklim), C (Subtropikal iklimler), D (Ilıman ve karasal iklimler), E (Boreal iklimler), F (Polar iklimler) ve H (Yayla iklimler) şeklindedir. Trewertha iklim sınıflandırması yöntemine göre iklim tipleri özellikle sıcaklık ve yağış sorgulamaları ile birlikte belirlenmekte ve bu sorgulamalar dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır. Kısaca Trewertha iklim sınıflandırmasının ana ve alt sınıflarını tanımlamak gerekirse;

A (Tropikal İklimler): A iklim sınıfı Köppen iklim sınıflandırmasıyla aynı şekilde yapılmaktadır. Bu yöntemde bütün ayların ortalama sıcaklıkları 18⁰C'nin üzerinde ve yağış 60 mm'nin altında yağış alan kurak ay sayısı 2'den fazla olmamaktadır. B (Kurak İklimler): B iklim sınıfı Köppen iklim sınıflandırmasına benzer şeklindedir. Özellikle BW ve BS iklim tipleri olmakla birlikte kuraklık eşiği hesaplamasında farklılıklar mevcuttur. Bu iklim tipinde ayrıca Köppen iklim sınıflandırma yönteminden farklı olarak alt sınıflar mevcut değildir.

Formül ele alındığında T yıllık ortalama sıcaklık değerini, P nisan ayından eylül ayına kadarki sürece ait yaz ayı yağış oranı değerini ifade etmektedir:

$$10 \times (T - 10) + 3P \quad (13)$$

C (Subtropikal iklimler): C iklim sınıfının tespit edilmesinde 8 veya daha fazla ayın ortalama sıcaklığının 10°C den fazla olup olmaması durumuna bakılmaktadır. Trewartha yönteminde diğer tanımlamalar olan Cs ve Cw iklim tipleri Köppen iklim sınıflandırma yöntemiyle benzer ifadededir. Yalnızca Cf iklim tipi farklılık göstermektedir. D (Ilıman ve karasal iklimler): D iklim tipi ortalama sıcaklık değerinin 10°C veya daha yüksek olan 4 ila 7 ay olan ılıman iklimleri kapsamaktadır. D iklim grubu iki farklı sınıfa sahiptir. Bunlardan ilki en soğuk ayın 0°C veya daha yüksek bir ortalama sıcaklığa sahip olduğu okyanus tipi olan DO diğeri ise en soğuk aylık ortalama sıcaklığın Kuzey Amerika ve Asya gibi bazı iç kara kütlelerinde 0°C'nin altına ulaştığı bir kıta türü DC türüdür. E (Boreal iklimler): E iklim sınıfı 1 ila 3 ay arasında ortalama 10°C veya daha yüksek bir sıcaklığa sahip olduğu Köppen programında olduğu gibi tanımlanmış, subarktik ve subpolar okyanus iklim bölgelerini temsil etmektedir. Bu yöntemde E iklim tipi EO ve EC şeklinde iki sınıfa bölünmüştür. EO iklim tipi denizel subarktik, en soğuk ay ortalama sıcaklığı -10°C'nin üzerinde ve EC iklim tipi ise anlamı karasal subarktik veya boreal ve en az 1 ay ortalama sıcaklık -10°C veya altındadır. F (Polar iklimler): F iklim sınıfı tüm ayların aylık ortalama hava sıcaklığının 10°C'nin altında olması durumunda söz konusudur. F iklim sınıfı FT (tundra) ve Fİ (buzluk) şeklinde alt iklim tiplerine ayrılmıştır. FT iklim türünde, en az bir ay ortalama 0°C üzerinde, Fİ iklim tipinde ise, tüm aylar 0°C'nin altında bir ortalama sıcaklığa sahiptir. H (Yayla iklimler): H iklim sınıfının belirlenmesinde rakım önemli rol oynamaktadır.

1.2.3.7. Köppen-Geiger İklim Sınıflandırma Yöntemi

Köppen-Geiger iklim sınıflandırma yöntemi, Rudolf Geiger tarafından Köppen iklim sınıflandırma yöntemindeki iklim sınıflandırma sisteminde yapılan değişikliklerle ortaya çıkan bir yöntemdir (Kottek vd., 2006). Bu yöntemin Köppen yönteminden farklı yanı, sorgulamaların benzer şekilde yapılması ancak bazı iklim sınıflarının azaltılmasıdır. Köppen iklim tipinde 5 ana sınıf ve 24 alt sınıf varken; bu yöntemde yine 5 ana sınıf ancak 14 alt sınıf yer almaktadır. Ana sınıflar A (ekvatorial iklimler), B (kurak iklimler), C (sıcak ılıman

iklimler), D (kar iklimleri) ve E (polar iklimler) şeklindeyken; alt sınıflar Af, Am, As, Aw, BS, BW, Cs, Cw, Cf, Ds, Dw, Df, ET ve EF şeklindedir. Dünya genelinde Köppen iklim sınıflandırma haritaları önemli çalışmaların revize edilmesiyle (Kottek vd., 2006; Rubel ve Kottek, 2010) oluşturulmaya çalışılmış ve web sitesi üzerinde sunulmuştur (URL-3, 2019). Köppen Geiger iklim sınıflandırma yönteminde iklim tiplerinin belirlendiği sorgulamalar Tablo 12’de açıklanmıştır.

Tablo 12. Köppen Geiger iklim sınıflama yöntemi ana sınıf ve alt sınıfların sembol karar tablosu (MGM, 2017)

<i>Köppen Geiger ana sınıfları</i> (1. Harf)	<i>Köppen alt sınıfları</i> (2. Harf)	<i>Köppen ana sınıf sorgulamaları</i> (1. Harf)	<i>Köppen alt sınıf sorgulamaları</i> (2. Harf)
A	Af	A: $T_{min} \geq 18^{\circ}\text{C}$	Af: $P_{min} \geq 60 \text{ mm}$
	Am		Am: $P_{ann} \geq 25(100 - P_{min})$
	As		As: $P_{min} < 60 \text{ mm}$ in summer
	Aw		Aw: $P_{min} < 60 \text{ mm}$ in winter
B	BS	B: $P_{ann} < 10 P_{th}$	BS: $P_{ann} > 5 P_{th}$
	BW		BW: $P_{ann} \leq 5 P_{th}$
C	Cs	C: $-3^{\circ}\text{C} < T_{min} < +18^{\circ}\text{C}$	Cs: $P_{smin} < P_{wmin}$, $P_{wmax} > 3 P_{smin}$ and $P_{smin} < 40 \text{ mm}$
	Cw		Cw: $P_{wmin} < P_{smin}$ and $P_{smax} > 10 P_{wmin}$
	Cf		Cf: neither Cs nor Cw
D	Ds	D: $T_{min} \leq -3^{\circ}\text{C}$	Ds: $P_{smin} < P_{wmin}$, $P_{wmax} > 3 P_{smin}$ and $P_{smin} < 40 \text{ mm}$
	Dw		Dw: $P_{wmin} < P_{smin}$ and $P_{smax} > 10 P_{wmin}$
	Df		Df: Ds veya Dw nin olmadığı durumlar
E	ET	E: $T_{max} < +10^{\circ}\text{C}$	ET: $0^{\circ}\text{C} \leq T_{max} < +10^{\circ}\text{C}$
	EF		EF: $T_{max} < 0^{\circ}\text{C}$

1.2.4. Konumsal Entropolasyon Yöntemleri

1.2.4.1. Deterministik Yöntemler

Deterministik yöntemler, iki ana entropolasyon yöntemlerden ilki olmakla birlikte, ölçülen noktalardan, benzerlik derecesine (ters mesafe ağırlıklı) veya düzleştirme derecesine (radyal temel fonksiyonlar) dayalı yüzeyler oluşturmaya yarayan yöntemdir. Deterministik entropolasyon teknikleri, global ve yerel olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Global teknikler, tüm veri kümesini kullanarak tahminleri hesaplarken, yerel teknikler ise komşuluklarda ölçülen noktalardan tahminleri hesaplar. Deterministik entropolasyon yöntemleri, karakterinin matematiksel bir fonksiyon olarak tanımlanmasına izin verecek şekilde modellenmiş coğrafi yüzey hakkında yeterli bilgi olduğunda kullanılabilir. Ancak, bu nadiren gerçek dünya özelliklerini temsil etmede kullanılan yüzeyler için geçerlidir. Bu belirsizliğin üstesinden gelmek için stokastik (rastgele) modeller, entropolasyonlu yüzeyde rastgele değişkenliği dâhil etmek için kullanılır. Stokastik yöntemler, rasgelelik kavramını içerir (URL-4, 2019). Deterministik entropolasyon işlemleri bilinmeyen noktaların belirlenmesindeki belirsizlikleri tespit edecek şekilde matematiksel fonksiyonları dikkate alır. Çok basit bir algoritmaya sahip olması ve programlama tekniğine uygunluğu nedeniyle tercih edilen bir yöntemdir (ESRI, 2004). En yaygın kullanılan deterministik yöntemler; Ters Mesafe Ağırlıklı Yöntem (IDW), Spline Fonksiyonu, Thiessen Polygon Yöntemi, Polinomial Yöntemi (Local Polinomial Yerel) ve Co-kriging şeklindedir.

Bu çalışmada deterministik entropolasyon yöntemlerinden IDW yöntemi, iklim sınırlarının dağılımının gösterildiği yüzey haritalarının oluşturulması için arayüz modeline kodlanarak eklenmiştir.

1.2.4.1.1. Ters Mesafe Ağırlıklı Entropolasyon Yöntemi (IDW)

Ters Mesafe Ağırlıklı yöntemi, ingilizce kavram olarak Inverse Distance Weighted (IDW), bilinen dağınık noktalarla çok değişkenli entropolasyon için kullanılan bir deterministik yöntem türüdür. Bu yöntemde, bilinmeyen noktalara atanan değerler, basit bir algoritmayla bilinen noktalarda mevcut olan değerlerin ağırlıklı bir ortalaması ile

hesaplanmaktadır. Hesaplama yaparken kestirim noktalarına yakın olan dayanak noktaların hesaplamaya etkisi fazlayken, uzak noktalarınki ise daha azdır (Çolak, 2010). Kısacası, IDW enterpolasyon tekniği enterpole edilecek yüzeyde, yakındaki noktaların uzaktaki noktalarda daha fazla ağırlığa sahip olması esasına dayandırılır (Arslanoğlu ve Özçelik, 2005). Bu nedenle, bilinmeyen noktaların tespiti için gerçekleştirilecek enterpolasyon işleminde yakındaki noktaların uzaktaki noktalara göre daha fazla ağırlığa sahip olması önemlilik arz etmektedir. Ayrıca bu yöntem, aynı alana ait sürekli değişen verilerin tanımlanmasında da kullanılan yöntemdir. IDW yönteminin, en yaygın kullanılan ve de bilinen metodu Shaperd's metodudur (Arslanoğlu ve Özçelik, 2005). Shaperd's eşitliği aşağıdaki gibidir:

$$f(x, y) = \sum_i^n w_i f_i \quad (14)$$

Bu formülde n yüzeydeki dağınık nokta sayısını, f_i örneklem noktalarını tanımlayan fonksiyonu ve w_i ağırlıkları ifade etmektedir.

1.2.4.2. Geoistatistiksel Yöntemler

Geoistatistik, yer bilimlerinde konumsal bilgiyle yani koordinatları hesaba katarak örnekler arasındaki ilişkiyi inceleyen ve değerlendirilen istatistik yöntemler bütünüdür. Geoistatistik, 1951'de Krige tarafından ortaya atılan ve 1971'de Matheron tarafından geliştirilen bölgesel değişkenler teorisine dayanır (Krige, 1951; Matheron, 1975). Hesaplamalara koordinat bilgisini de katması ile birlikte diğer klasik yöntemlerden ayrılmaktadır ve örneklerin birbirinden bağımsız olması yerine birbirleri ile bağımlı olmasına bağlı tahmin yöntemleridir. Geoistatistik yöntemler, aynı zamanda stokastik yöntemler olarak da değerlendirilirler ve deterministik yöntemlere alternatif olarak içerisinde istatistik içerecek şekilde geliştirilmişlerdir. Bu yöntemler; iki ana enterpolasyon yaklaşımlarından biri olmakla birlikte, örnekler arasındaki konumsal korelasyonu ölçen ve bu korelasyonu örnekleme yapılmamış noktalardaki özellikleri tahmin etmede kullanan uygulamalı istatistiklerdir (Çolak, 2010; Lawson, 2006).

Geoistatistiksel analizler, gözlem yapılmış noktalardan gözlem yapılmamış noktaların enterpolasyon ile tahmin edilmesini sağlayarak yüzey haritaları şeklinde oluşturulmasını sağlar. Bu işlemler yarı varyans hesaplamaları ve konumsal enterpolasyon şeklinde

gerçekleştirilir (Yaprak ve Arslan, 2008). Geoistatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesi için kullanılacak örneklem verilerin normal dağılımda olup olmadığı tespit edilir.

Geoistatistiksel çalışmalarda verilerin konumsal dağılımlarının izlenmesi ile birlikte gözlem verilerinin deneysel varyogram yapısı belirlenir ve bu yapıya uygun olarak bir teorik model geliştirilir. Bu modeller iki şekilde ele alınır. Bunlar varyogram ve kriging analizidir. Varyogram analizi, incelenen özelliğin konumsal bağımlılık derecesini, yani gözlem yapılan noktalar arasındaki konumsal bağımlılığı belirlemede, kriging analizi ise gözlem yapılmayan nokta veya alanlardaki özelliklerin kestirilmesinde kullanılmaktadır (Yaprak ve Arslan, 2008). En yaygın olarak kullanılan geoistatistiksel yöntemlerden birisi kriging enterpolasyon yöntemidir. Bu çalışmada, iklim sınır haritalarına ait yüzey haritasını bütüncül bazda oluşturulması için geoistatistiksel yöntemlerden kriging enterpolasyon yöntemi kullanılmıştır.

1.2.4.2.1. Kriging Enterpolasyon Yöntemi

Kriging enterpolasyon yöntemi, yeni noktaların değerlerinin, bilinen yakın noktaların değerlerinin ağırlıklı ortalaması alınarak tahmin edilmesine olanak sağlayan yöntemdir (Yaprak ve Arslan, 2008; Çolak, 2010). Kriging enterpolasyon yöntemi, her bir tahmin edilecek nokta için bir varyans değeri hesabı yaparak değeri bilinmeyen noktaların değerini tayin eder. Bu şekilde tahmin edilen değerlerin güven derecesinin varyans ile ölçümünün sağlanması nedeniyle diğer enterpolasyon yöntemlerinden ayrılır. Bu yöntem, diğer enterpolasyon tekniklerine nazaran daha tarafsız sonuçlar elde eder; minimum varyanslı ve gerçekleştirilen tahmine ait standart sapma hesaplaması yönüyle kestirimin doğruluğunu araştırır (Yaprak ve Arslan, 2008; Çolak, 2010).

Kriging enterpolasyon yönteminin amacı, gözlem yapılmamış noktaların özelliklerini gözlem yapılmış noktaların özelliklerini referans alarak hesaplamaktır. Bu yöntemde en temel problem, ağırlıkların tespit edilmesidir. Kriging yönteminin diğer yöntemlerden ayıran en önemli özelliği başta standart bir ağırlık kullanmak yerine, kendisinin bir ağırlık tespit ederek tahmini gerçekleştirmesi ve gerçekleştirilen tahminin ve bu tahminden kaynaklı meydana gelen hatanın kolayca tespit edilebilmesidir.

Kriging yönteminin uygulanmasında şu formül kullanılır (Yaprak ve Arslan, 2008);

$$N_p = \sum_{i=1}^n P_i \times N_i \quad (15)$$

Formül ele alındığında; n nokta sayısını, N_i değeri NP in hesap edilmesinde kullanılan geotit ondülasyonunu, NP aranılan ondülasyon değerini ve P_i N'nin hesabında kullanılan her N_i değerine karşılık gelen ağırlık değerini ifade etmektedir (Yaprak ve Arslan, 2008).

1.2.5. Ekolojik Sit Alanı Tespiti Temel Kavramları

1.2.5.1. Sit Alanı

Sit alanı; konum, yer, mevki demek olan Fransızca “site” sözcüğünden gelmekte, genel olarak tarihi ve doğal güzelliklere sahip, ender bulunan alanlar sit alanı kabul edilmektedir (T.C. Resmi Gazete, 1983). Sit alanları ilan edilirken doğal değerlerin korunması ve sonraki kuşaklara bozulmadan aktarılması en önemli hedeftir. Kısacası, tarih öncesinden bugüne gelen, yapıldıkları devrin mimari, sosyal ve ekonomik özelliklerini yansıtan, geçmişteki uygarlıklar hakkında bilgilere ulaşılabilen yerlere sit alanı denilmektedir (T.C. Resmi Gazete, 1983).

Geçmişte önemli tarihi olayların meydana geldiği yerler veya tespit edilmiş tabiat özellikleri ile öne çıkan yerler de korunması gereken alanlar statüsünde yer almaktadır. Bu alanlar koruma altında tutularak, bu noktalarda herhangi bir yapılaşmaya izin verilmez veya yapılaşma belli şartlara bağlıdır. Sit alanları arkeolojik, tarihi, kentsel ve doğal sit alanları olmak üzere dörde ayrılır. Ayrıca sit alanlarının mevcut özelliklerine göre bağlı bulundukları grupların çakışması da mümkündür (T.C. Resmi Gazete, 1983).

1.2.5.2. Doğal Sit Alanı

Doğal sit alanları, jeolojik devirler ile tarih öncesi ve tarihi devirlere ait olup, özellik ve güzelliklerinin sürdürülebilir olması gereken yer altında ve yer üstünde korunması gereken alanları ifade etmektedir. Bu alanlar kendiliğinden veya insan müdahalesi ile yapılan düzenlemeler sonucu oluşmuş sit alanlarıdır (T.C. Resmi Gazete, 2012). Doğal sit alanları, bilimsel araştırma, jeolojik yapı, çevresel gözlemler, ekolojik gözlemler ve

topografik yapı özellikleri dikkate alınarak tespit edilir. Bu alanların korunması için önemli tedbirler almak ve alanda gerçekleştirilecek herhangi bir işlemde ilgili kurum ve kuruluşların görüş ve izin almak esastır (T.C. Resmi Gazete, 2012). Doğal sit alanları kendi içinde niteliklerine bağlı olarak I., II. ve III. derece sit alanları olmak üzere üçe ayrılır.

1.2.5.2.1. I. Derece Doğal Sit Alanları

Bilimsel muhafaza açısından evrensel değeri olan, ilginç özellik ve güzelliklere sahip olması ve ender bulunması nedeniyle kamu yararı açısından mutlaka korunması gerekli olan, korumaya yönelik bilimsel çalışmalar dışında aynen korunacak alanlar şeklinde tanımlanmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 2012). Bu alanlar, korumaya yönelik bilimsel çalışmalar dışında aynen korunması gereken alanlardır. I. Derece doğal sit alanlarında, bitki örtüsü, topoğrafya, silüet etkisini bozabilecek ve tahribat yaratabilecek hiçbir eyleme izin verilmez. Doğal dengenin devamlılığının sağlanması amacıyla ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının görüşleri doğrultusunda alanın özelliğinden kaynaklanan faaliyetlerin koruma kurulu izni doğrultusunda sürdürülebilir (T.C. Resmi Gazete, 2012).

1.2.5.2.2. II. Derece Doğal Sit Alanları

II. derece doğal sit alanları, doğal yapının korunması ve geliştirilmesi yanında kamu yararı gözönüne alınarak kullanıma açılacak alanlar olarak tanımlanmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 2012). Bu alanlarda, turizm yatırım ve turizm işletme belgeli turistik tesisler ile hizmete yönelik yapılar dışında herhangi bir yapılaşmaya uygulamasına izin verilmemektedir. Kullanıma açılacak bölgelerde geçici dönem yapılanma koşullarının ilgili kurumların görüşleri alınarak Koruma Kurulları tarafından belirlenmektedir. Kurul bu kararı, varsa çevre düzeni plan veya nazım imar plan kararları ile arazinin topoğrafya, peyzaj vb. özelliklerini dikkate alarak karar vermektedir. Ancak hazırlanacak Koruma Amaçlı İmar Planı kriterlerini etkileyebilecek nitelik ve yoğunluktaki uygulamalara Koruma Amaçlı İmar Planı yaptırılmadan izin verilememektedir (T.C. Resmi Gazete, 2012). Ayrıca doğal dengenin devamlılığının sağlanması amacıyla ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının görüşleri

doğrultusunda alanın özelliğinden kaynaklanan faaliyetler Koruma Kurulu izni doğrultusunda sürdürülebilir (T.C. Resmi Gazete, 2012).

1.2.5.2.3. III. Derece Doğal Sit Alanları

Doğal yapının korunması ve geliştirilmesi açısından, bölgenin potansiyeli ve kullanım özellikleri göz önünde bulundurularak konut kullanımına açılacak alanlar niteliğinde tanımlanmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 2012). Bu alanlarda, kullanıma açılacak bölgelerde geçici dönem yapılanma koşullarının ilgili kurumların görüşleri alınarak koruma kurullarınca belirlenebilmektedir. Yani bu alanları konut kullanımına açma olanağı bulunmaktadır. Ancak bu 1/25.000 ölçekli çevre düzeni planı veya 1/5.000 ölçekli nazım planı kararları ve Koruma Amaçlı İmar Planlarına bağlı olarak gerçekleştirilebilmektedir (T.C. Resmi Gazete, 2012).

1.2.5.3.”Ekolojik Sit Alanları” Kavramı ve Gereksinimi

“Ekolojik sit alanı”, literatürde henüz olmayan, bu çalışma ile sınırları çizilmeye çalışılan bir kavram niteliğindedir. Bu tez çalışmasında, ekolojik sit alanı ile korunması gerekli alanların parsel nezninde değerlendirilmesi şeklinde dikkate almak esastır. Yani esas amaç, ekolojik açıdan korunması gereken alanların herhangi bir parselde denk gelmesi noktasında o parselde sit alanı gibi davranılmasıdır. Bu da gerek parsel kullanımının çerçevesinin belirlenmesi ile gerekse de ekolojik olarak korunması gereken alanların belirlenmesi ile sağlanabilecektir. Sonuçta herhangi bir planlama veya uygulama sırasında, korunması gereken alanların sürdürülebilirliği açısından kadastral parsel üzerindeki konumsal tanımlamalar gerçekleştirilebilecektir. Bu da sit kavramındaki “kamu yararı” kısıtlaması ile benzer şekilde ele alınabilecektir.

Diğer bir deyişle ekolojik sit alanı kavramı, “korumaya esas görülen tüm canlı-cansız varlıkların tespit edilerek kadastral parsellerinde kullanım kısıtlamasının getirilmesi” şeklinde tanımlanabilir. Burada sözü edilen canlı varlıklar türü kaybolmaya yüz tutmuş hayvanlar (flora), bitkiler (fauna), endemik bitki türleri, biyoçeşitlilik türleri, bitki örtüsü vb. gibi varlıklarken; cansız varlıklar ise doğal yapılara bağlı kalınarak korunması gerekli

düşünülen arazi kullanım, toprak yapısı, jeolojik yapı, hayvan geçiş güzergahları, yol, havza, akarsu, sit alanları vb. gibi alanlardır ve bu varlıkların tek bir paydada değerlendirilmesi çalışma kapsamında öngörülmektedir. Aslında buradaki ekolojik sit kısıtı, çevresel sakınım kısıtlarının tespit edilerek kadastro parselleriyle ilişkilendirilmesi ve tanımlanmasını ifade etmektedir.

United States Department of Agriculture (USDA) Natural Resources Conservation Service, bünyesinde “ecological sites” kavramı altında bu alanların ekolojik potansiyel ve arazi alanlarının ekosistem dinamiklerini tanımlayan arazi sınıflama sisteminin temel bileşeni olarak belirtmiştir (USDA, 1986). “Ecological sites” tanımlamasında fiziksel ve biyolojik faktörleri dikkate alarak tanımlama yoluna gidilmiştir. Fiziksel faktörler, toprak, iklim, hidroloji, jeoloji ve fiziksel tüm özellikleri kapsarken; biyolojik olarak ise bitki türleri, yaban hayatı, hayvanları, biyoçeşitlilik gibi özellikler kapsam altında değerlendirilmiştir (USDA, 1986).

Ülkemizde bakıldığında ise benzer yaklaşım içeren bir sınıflama sistemi kurulmamıştır. Normal şartlarda fiziksel ya da biyolojik ne olursa olsun herhangi bir özellik, başlı başına ilgili sistemler üzerinden ulaşıp tespit edilebilen ve gerektiğinde kullanılabilen veriler niteliğinde olmasına rağmen bütünsel bir çerçevede maalesef ki düzenlenmemiştir. Örneğin; flora-fauna alanları, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından tespit edilen ve kurum bünyesinde saklanan veri niteliğindedir. Bu veriler herhangi bir durum söz konusu olduğunda ilgili kurumdan temin edilmekte ve uygulamalarda kullanılmaktadır. Genel olarak bu alanların nerelerde olduğu bilinmesine rağmen, korunması açısından arazi kullanımlarına yönelik bir kısıtlama getirilmemektedir. Herhangi bir uygulama söz konusu olduğunda, özellikle kadastral parseller üzerinde bir uygulama söz konusu olduğunda, o parsel üzerinde kısıtlama var mı yok mu şeklinde sorgulama tapu kayıtlarına bakılarak tespit edilmekte, bu da uygulamanın gerçekleştirilmesinde uzun zaman almaktadır. Oysaki bir sistem üzerinden herhangi bir kadastro parsel üzerindeki kısıtlayıcı detaylar belirlenebilirse ve anlık erişim sağlanabilirse, uygulamalar daha hızlı ve kolay sağlanabilecektir. Dolayısıyla bu tez çalışmasında ele alınan “ekolojik sit alanı” kavramı bu gibi gereksinimlerden yola çıkılarak öne sürülmüştür. Bu alanların doğal yaşam ile çakıştığı noktalar arasında bağlantı kurularak koruma odaklı alanların tespitinin yapılması oldukça önemli bir konudur. Bu tez çalışmasında özellikle ülke açısından önemli bir gereksinim niteliğindeki ekolojik açıdan önemli alanların belirlenmesi yönünde bir tasarım

yapılması, uluslararası ölçekte ise bir arayüz üzerinden tasarlanarak bu alanların tespit edilerek sunulması ile farklı noktalara ön ayak olacağı düşünülmüştür. Özellikle ekolojik sit alanlarının önemli bir parçası niteliğindeki iklimsel farklılıkların belirlendiği iklim sınırlarıyla bütünsel de düşünülerek ele alınması bu çalışmadaki önemli bir yandır. Ekolojik sit alanları kavramının özellikle fiziksel özellikleri içerisindeki iklim faktörü ekolojik sınırların tespitinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Bailey, 1976, 1980, 1983, 2004; Bailey ve Hogg, 1986; Ray, 1987; Wright vd., 1998). Literatür çalışmalarında ekolojik bölgelerin tanımlanması noktasında birden fazla faktörün önemlilik arz ettiği, bunların başında da iklim faktörünün geldiği vurgulanmaktadır. Dolayısıyla çalışmada “ekolojik sit alanı” kavramı altında, fiziksel faktörlerden olan iklim sınırları başlı başına dikkate alınmıştır; akabinde ekolojik sit alanı sınırlarına entegre edilecek tanımlamalar gerçekleştirilmiştir. Bailey 1976 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında ekolojik alanların tanımında birden fazla faktörün etkili olduğunu (toprak, bitki örtüsü, arazi kullanımı, flora-fauna vd.) ancak iklimin bunlardan en önemlisi olduğuna vurgu yapmıştır. Daha sonra gerçekleştirdiği çalışmalarında (Bailey, 1980, 1983, 2004; Bailey ve Hogg, 1986) bu öngörüsünü destekler çalışmalar yürütmüştür ve iklimi diğer faktörlerden ayrı tutarak çalışmalarını sürdürmüştür. Dolayısıyla bu tespitler ışığında, iklim sınırları ekolojik sit alanı sınırlarından ayrı düşünülemez kanaatine varmak olasıdır.

Bu çalışmada, bu bilgilerden hareketle öncelikle ülkemiz adına ekolojik sit kavramı tanımı gerçekleştirilecek ve bu kavram niteliğinin altını dolduracak şekilde bir çalışma yürütülmesi hedeflenmiştir. Böylece hem ulusal ölçekte hem de uluslararası ölçekteki çalışmalara altlık oluşturacak CBS’de tasarlanmış otomatize bir arayüz model üzerinden ekolojik sit alanlarının iklim sınırlarıyla entegre edilerek nasıl belirleneceği tespit edilecektir.

1.2.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Veri Modelleri

CBS, ingilizce Geographical Information Systems (GIS) ifadesinin Türkçe’ye çevrilmiş hali olup, “konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir” şeklinde tanımlanmaktadır (Yomralıoğlu, 2000). CBS, bazı bilim insanları tarafından konumsal bilgi sistemlerin tümünü içeren ve

coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram olarak tanımlanırken, bazılarına göre; konumsal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç, bazılarına göre de; organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi olarak nitelendirilmektedir (Yomralıoğlu, 2000). Coğrafi verilerin bilgisayara aktarılması, işlenmesi ve görüntülenmesi için öncelikle söz konusu verilerin bilgisayarcaya anlaşılır hale dönüştürülmesi gerekir. Bu dönüşüm verilerin dijital formata dönüştürülmesi ile mümkündür. Ayrıca dijital formata dönüştürülen verilerin, bilgisayarda gerçek dünya modelini yansıtabilmesi için konumsal veri modellerinden biri tercih edilmeli ve veri yapısı buna göre tasarlanmalıdır (Yomralıoğlu, 2000).

Gerçek dünyaya ait verilerin işlenmesi ve organize edilmesi sonucu uygun bir dijital veri setine dönüştürülmesi işlemi “veri modelleme” olarak adlandırılmaktadır. CBS’de vektör veri ve raster veri olarak iki farklı veri modeli kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, 2000). Vektör Veri Modeli; CBS çalışmalarında da ilk olarak kullanılan harita üzerinden sayısallaştırma ile ya da doğrudan ölçme metotları kullanılarak kolayca elde edilebilen gerçek dünyanın nokta, çizgi ve poligon özellikler kullanılarak gösterildiği veri modelleridir (Yomralıoğlu, 2000). Raster Veri Modeli ise; herhangi bir görüntü bütünü piksel adı verilen seri haldeki kare şeklinde küçük kutucuklardan ya da gridlerden oluşmaktadır. Gridler aynı boyutta olup, farklı renkte olabildikleri gibi, birbirini izleyen herhangi bir rengin tonları şeklinde de olabilir (Yomralıoğlu, 2000). Raster gösterimde, farklı özellik gösteren coğrafi varlıklar arasında, vektörel gösterimdeki gibi bir sınır olmayıp, sürekli bir gösterim söz konusudur. Raster gösterimde, hassasiyet piksel boyutuna göre değişen ayırma veya çözünürlük gücü ile ölçülür. Piksellerin arazideki gerçek boyutuna yersel çözünürlük denilmektedir (Yomralıoğlu, 2000).

Bu çalışmada CBS teknolojisinin avantajları düşünülerek, veri modellerinden vektör ve raster veri modelinden her ikisi de kullanılmıştır. Arayüz modelleme ve tasarım noktasında vektör ve raster veri modelleri kullanılarak sonuç ürünler elde edilmeye çalışılmıştır.

1.2.7. Arayüz Model Tasarımı ve Yazılım Geliştirilmesi

CBS yazılımları çok fonksiyonlu yazılımlardır (Yomralıoğlu, 2000). Gerçekleştirilmesi düşünülen analizler, bu yazılımlar üzerinden birden fazla işlem adımıyla gerçekleştirilmekte ve sonuca ulaşılmaktadır. Kullanıcıların bu yazılımlarda tüm fonksiyonları birlikte ve aynı anda kullanmaları kimi zaman zorluk yaratmaktadır. Oysaki kullanıcılar bazı anlarda pratik ve hızlı bir uygulama ile sonuca doğrudan erişebilme isteğinde olabilir. Bu noktada, tasarlanan arayüzler üzerinden gerçekleştirilen analizlerle sonuca ulaşmak oldukça kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir. Bu bağlamda kişiselleştirilmiş arayüzler sayesinde kullanıcılar, analizleri hızlı ve dinamik bir şekilde gerçekleştirmiş olurlar. Ancak kişiselleştirilmiş bir arayüz model tasarımı için önemli olan, veritabanında kayıtlı bilgilere hızlı ve optimum şekilde ulaşabilmek ve gerçekleştirilecek analizlerde bunları kullanabilmektir. Bu nedenle ilgili verilerin, sorgulama/analiz araçlarının ve çıktı bileşenlerinin kullanıcıların kullanabilecekleri kolaylıkta kendilerine sunulması gerekmektedir. Böylece gerçekleştirilmesi düşünülen analizler, tasarlanan arayüz modelleri ile yazılımlar üzerinden birden fazla işleme gerek kalmadan gerçekleştirilebilir. Dolayısıyla bu tez çalışmasında ArcGIS 10.6 yazılımına entegre edilebilecek arayüz model tasarımı yapılmış ve uygulaması gerçekleştirilmiştir.

1.2.7.1. ArcGIS 10.6 Yazılımı

Dünyada kullanılan CBS yazılımlarından en önemli ve en çok tercih edileni ESRI firması tarafından üretilen yazılımlardır (ESRI, 2004). Bu firmanın en yaygın kullanılan ürünü ise ArcGIS yazılımıdır. ArcGIS yazılım teknolojisi, ESRI tarafından geliştirilmiş, ölçeklendirilebilir entegre bir CBS yazılımıdır. Yazılım bileşenlerinin ortak kütüphanesi ArcObjects üzerine kurulmuş bir sistemdir. ArcGIS yazılımı kişi, kurum ve kuruluşlar arasında insanların etkin karar verebilmesi adına konumla ilişkili zor sorunları çözmede yardımcı bir yazılımdır ve çok çeşitli harita içeren çalışmalara destek veren analizleri bünyesinde barındırmaktadır (ESRI, 2004). ArcGIS Desktop Extensions (Modüller) kullanılarak bütün yazılımlara yeni yetenekler eklenebilir. Kullanıcılar ArcObjects (ArcGIS yazılım bileşenleri kütüphanesi) kullanarak kendilerine özel modüller geliştirebilirler. Ayrıca, Visual Basic, .NET, Java, Visual C++ gibi standart Windows programlama

arayüzleri kullanılarak yeni modüller ve özel/özgün araçlar da geliştirilebilir (ESRI, 2004). Yıllardır kullanılan ArcGIS yazılımı yeni güncellemelerle farklı uygulama ve çalışmalarda kullanılmaya devam etmektedir. Yazılım kullanıcıya oldukça faydalar sağlamaktadır. Bunlardan bazıları yukarıda da bahsedildiği gibi kullanıcı ihtiyacına yönelik yazılım geliştirme olanağı ile arayüz tasarımlarına izin vermesi bunun yanında online haritalama ve bulut teknolojisi gibi yeni teknolojilere entegre çalışmalar yürütmeye olanak sağlamasıdır. Bunların yanı sıra vektör ve raster verileri bir arada değerlendirilerek analizlerin kolayca gerçekleştirilmesine, birden fazla faktörün bir arada değerlendirilerek yüzey analizlerinin yapılması gibi uygulamalara kolaylık sağlamasıdır. Bu çalışmada, uygulamalarda oldukça avantaj sağlayan ArcGIS 10.6 yazılımı gerek arayüz modelinin tasarlanması gerek analizlerin gerçekleştirilmesi ve test aşamalarında kullanılması açısından faydalı yönü dikkate alınarak kullanılmıştır.

1.2.7.2. ArcObjects Teknolojisi

ArcObjects, C ++ ile yazılmış, platformdan bağımsız, bileşen tabanlı bir coğrafi veri modelleri kümesidir (ESRI, 2004). ArcObjects, CBS çözümlerini desteklemek ve inşa etmek için hizmetler sunar ve ArcGIS ürünlerinin, CBS geliştiricilerin ve kullanıcıların gereksinimlerine uyacak şekilde aşamalı olarak geliştirilen temelini oluşturur. ArcGIS Desktop, ArcGIS Engine ve ArcGIS Server yazılımlarının ortak kütüphanesi ArcObjects teknolojisidir. ArcObjects hizmetleri, temel hizmetler, veri erişimi, harita analizi, harita sunumu, geliştirici bileşenleri ve web geliştirme çerçevesi ile kullanıcı arayüzü ve uzantıları olarak kategorize edilmektedir. Hizmetler, CBS geliştiricisinin gereksinimlerini karşılamak için ArcGIS Masaüstü, ArcGIS Motoru ve ArcGIS Sunucusu altında düzenlenmektedir (ESRI, 2004).

Kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik özelleştirilmiş uygulamalar geliştirmek için ArcObjects bir kod kütüphanesi sunmaktadır. ArcObjects, ArcGIS yazılımında kullanıcıya uygun arayüz geliştirmek için kullanılan teknolojidir (ESRI, 2004). ArcGIS yazılımını kişiselleştirmek ya da geliştirmek için yaygın olarak Visual Basic Applications (VBA), C, C++ ya da C#, Python gibi programlama dillerinden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada programlama dillerinden Python kodlama dili arayüz geliştirmede ele alınmıştır.

1.2.7.2.1. Arcpy (Phyton) Kodlama Dili

ArcPy, coğrafi veri analizi, veri dönüştürme, veri yönetimi ve Python ile harita otomasyonu gerçekleştirmek için kullanışlı ve verimli bir yol sağlayan bir Python programlama dili paketidir. Bu kodlama dili kullanıcıya kod tamamlama özelliği ile zengin ve yerel bir Python deneyimi sunmaktadır. Python kodlama dili, son yıllarda arayüz geliştirme dilleri içerisinde popüler niteliğe gelen, Guido Van Rossum adlı Hollandalı bir programcı tarafından yazılmış nesne yönelimli, yorumlama içeren yüksek seviyeli programlama dilidir (Kuhlman, 2012; URL-5, 2018). 1990 yılında geliştirilmeye başlanmış olan Python kodlama dili, C ve C++ gibi programlama dillerine benzer özellikler içermenin yanı sıra avantajlı durumlara da sahiptir. Diğer kodlama dillerine göre daha kolay anlaşılmakta ve bu durum da yazılımın geliştirme sürecini azaltmaktadır. Bu kodlama dili, diğerlerine kıyasla kullanıcı tarafından okuma ve anlama açısından daha kolay ve ayrıca sahip olduğu hazır fonksiyonlar sayesinde daha hızlı işlem yapmaya olanak sağlamaktadır. Google, Youtube ve Yahoo gibi kuruluşlar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Python kodlama dilinin avantajları;

- Basit, öğrenmesi kolay sözdizimine sahip olması bakımından kullanıcı tarafından daha kolay okunabilme olanağı sağlamaktadır.
- Web uygulamaları oluşturmak için bir sunucuda kullanılabilir.
- Büyük verileri işlemek ve karmaşık matematiksel formüllerin kodlanmasında kolaylık sağlar.
- Hızlı ve dinamik bir yazılımın geliştirilmesinde kullanılabilmektedir (URL-5, 2018).

1.3. Türkiye’de ve Dünya’da İklim Sınıflandırması Yöntemi ile Yapılan Çalışmalar

Niteliği korunması gereken parsel tanımı sonuç odaklı gerçekleştirilmesi planlanan bu çalışma kapsamında dikkate alınan konulardan ilki iklim sınırlarının tespiti aşamasıdır. Bu sınırların tespiti bağlamında kullanılan yöntemler 1.2.3. nolu başlıkta tek tek detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bu bölümde iklim sınırlarının tespiti noktasında kullanılan iklim

sınıflandırma yöntemleri ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalara değinilerek bu çalışmanın farklı yanları ele alınmıştır ve ulusal çalışmalar Tablo 13 ve uluslararası çalışmalar ise Tablo 14’te özetlenerek detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu tabloda esas alınan yöntemler özellikle bu çalışmada gerçekleştirilecek uygulama için önemli görülen ve modellenmesi planlanan Köppen, Thornthwaite, Erinç, Aydeniz ve De-Martonne yöntemlerini dikkate alan literatürdeki mevcut çalışmalardır. Tablolar halinde sunulan literatür özeti ile birlikte bu tez çalışmasının özgün yanı daha net ortaya koyulmaya çalışılmıştır.



Tablo 13. İklim sınıflandırması yöntemleriyle ilgili literatür özeti (ulusal çalışmalar)

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın Adı	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Aydeniz (Aydeniz, 1985)	Toprak Amenajmanı	Topağın verimliliği ve bunu etkileyen etkenlerin tespiti, iklim koşulları ve iklim tiplerinin belirlenmesi	Köppen ve Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemi	Yağış, sıcaklık, nispi nem ve güneşlenme süresi	Grafiksel sunum
DMİ (DMİ, 1988)	Aydeniz Metodu ile Türkiye'nin Kuraklık Değerlendirmesi	Aydeniz metodu ile iklim tipi tayininin gerçekleştirilmesi	Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemi	Yağış, sıcaklık, nispi nem ve güneşlenme süresi	Grafiksel sunum
Birsoy ve Ölgün (Birsoy ve Ölgün, 1992)	Thornthwaite Yöntemi ile Su Bilançosunun ve İklim Tipinin Belirlenmesinde Bilgisayar Kullanımı	Thornthwaite Yöntemine göre iklim tipinin hazırlanan bilgisayar programında hesaplanması	Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su noksanı	Grafiksel sunum- BASIC dilinde üretilmiş sonuç ürün
Çiçek (Çiçek, 1996)	Thornthwaite Metoduna Göre Türkiye'de İklim Tipleri	Türkiye'nin iklim tiplerinin tespiti	Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su noksanı	Grafiksel sunum
Erinç (Erinç, 1996)	Klimatoloji ve metodları (4. Baskı)	Klimatoloji ve metodlarının ele alınması ve erinç iklim sınıflandırma yöntemi	Erinç iklim sınıflandırma yöntemi	Yıllık toplam yağış, yıllık ortalama maksimum sıcaklık	Grafiksel sunum
Verep vd. (Verep vd., 2002)	Uzungöl'ün İklimi ve Çevresel Sorunları Üzerine Bir Çalışma	Uzungöl'ün iklimsel yapısı ve bazı çevresel sorunların incelenmesi	Thornthwaite, Penck, Lang, De Martonne, Köppen, Rubner, Aylık Humidite- Aridite, Xerotermik index, Plüvyotermik diyagram iklim sınıflandırma yöntemleri	Sıcaklık, nem, yağış gibi klimatolojik verilerden derlenmiş maksimum, ortalama ve minimum değerleri	Grafiksel sunum
Klimatoloji Şube Müdürlüğü (KŞM) (KŞM, 2004)	Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Klimatoloji II Ders Kitabı	İklim ile ilgili kavramlar, iklim kuşakları, iklim tipleri ve iklim sınıflandırmalarının belirlenmesi	Strahler, Köppen, De Martonne, Aydeniz, Erinç, Thornthwaite, Normalleştirilmiş yağış indeksi iklim sınıflandırma yöntemleri	İklim verileri (yağış, sıcaklık, nem vb. gibi.)	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Şensoy vd. (Şensoy vd., 2007)	Klimatolojik Uygulamalarda ArcGIS Kullanımı	CBS yazılımının iklim hakkında daha kaliteli ve kolay anlaşılabilir bilgilere erişimde ne denli etkili olduğunun tespiti	Aydeniz, Erinç, De Martonne, Thornthwaite ve Trewartha iklim sınıflandırma yöntemleri	Aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık değerleri, iklim indisleri, iklim sınıflama verileri	Görsel sunum

Tablo 13'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın Adı	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Türkeş (Türkeş, 2010)	Klimatoloji ve Meteoroloji	Klimatoloji ve meteoroloji ile ilgili bilgilerin ele alınması ve iklim sınıflandırmaları	İklim sınıflandırma yöntemleri	İklim verileri	Grafiksel sunum
Öztürk (Öztürk, 2010)	Uludağ (Zirve) ve Bursa Meteoroloji İstasyonlarının Karşılaştırmalı İklimi	Uludağ iklimin nasıl farklılaştığı ve bu bölgedeki iklim sınıflarının neler olduğunun tespiti	Rubner, Alissow, Köppen, De Martonne, Thornthwaite, Erinç iklim sınıflandırma yöntemleri	Uzun süreli ortalama klimatoloji verileri	Grafiksel sunum
T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (TİDS, 2010)	Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023.	Küresel iklim değişikliği ile mücadele çabalarına imkânları ölçüsünde katkıda bulunmayı bir hedef almak; ulusal azaltım, uyum, teknoloji, finansman ve kapasite oluşturma politikalarını ortaya koymak	2023 hedefleri doğrultusundaki çalışmaları yürütecek yöntemler ve uygulamalar		
Sarı ve İnan (Sarı ve İnan, 2011)	Seydişehir ile Beyşehir'in İklimlerinin Karşılaştırılması	Seydişehir ile Beyşehir'in iklim tiplerinin farklı iklim sınıflandırma yöntemleriyle tespit edilerek kıyaslanması	Erinç, Thornthwaite, Köppen, De Martonne-Gottmann iklim sınıflandırma yöntemleri	Topografya, jeoloji, 32 yıllık sıcaklık, yağış ve rüzgâr rasat verileri	Grafiksel sunum
Akın vd. (Akın vd., 2011)	Türkiye ve Bölgesinde İklimin Geleceğine Köppen-Geiger İklim Sınıflandırması Dayalı Bir Bakış	Türkiye'nin Köppen- Geiger yöntemi ile iklim tiplerinin tespiti	Köppen Geiger iklim sınıflandırma yöntemi	Sıcaklık ve yağış	
Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2015)	Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı Kuraklık İndisleri, İndikatörleri ve Eşik Değerlerinin Tespiti Raporu	Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı, muhtemel kuraklık riskleriyle meydana gelecek problemlerin önceden belirlenerek tespit edilmesi	Erinç, Aydeniz, Standart Yağış indeksi, Palmer kuraklık şiddeti indeksi, Kalibrasyonlu Palmer kuraklık indeksi, normal yağışın yüzdesi indisi	Akarçay Havzası Meteorolojik istasyon verileri (yağış, sıcaklık, buharlaşma, akış)	Grafiksel sunum

Tablo 13'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın Adı	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM, 2016)	İklim Sınıflandırmaları	Tüm iklim sınıflandırma yöntemlerine göre Türkiye'nin iklim sınıflarının tespiti	İklim sınıflandırması yöntemleri (Erinç, Thornthwaite, Köppen, Trewertha, De Martonne, Aydeniz De Martonne-Gottmann)	Türkiye'de il bazlı meteorolojik veriler	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Yılmaz ve Çiçek (Yılmaz ve Çiçek, 2016)	Türkiye Thornthwaite İklim Sınıflandırması	Türkiye için ayrıntılı, topografik etkilerin yansıtıldığı, ekosistem farklılıklarını gösteren harita ve veritabanının üretilmesi	Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su noksanı	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Uzunkol ve Kızılelma (Uzunkol ve Kızılelma, 2016)	Ceyhan Havzası'nın Kuraklık Durumu ve Eğilimlerinin Belirlenmesi	Ceyhan Havzası'nın ikliminin uzun yıllar birçok araştırmacı tarafından sıklıkla kullanılan tekniklerle tespit edilmesi	Thornthwaite, Aridite ve Standart Yağış indisi iklim sınıflandırma yöntemleri	7 meteorolojik ölçüm istasyonundan alınan yağış ve sıcaklık verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM, 2017)	İklim Sınıflandırmaları	MGM tarafından Türkiye iklim sınıflandırma haritasının üretilmesi	İklim sınıflandırma yöntemleri	Türkiye'de il bazlı meteorolojik veriler	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Mızrak (Mızrak, 2017)	Türkiye İklim Bölgeleri ve Haritası	İklimle ilgili genel bilgiler, Türkiye için geçmişte yapılmış iklim sınıflandırmaları, son bilimsel teknikler kullanılarak yapılmış iklim sınıflandırması, tarım ve ormancılık alanlarında yapılan uygulamalar	İklim sınıflandırma yöntemleri	Minimum ve maksimum sıcaklıklar ile yağış ve nispi nem değerlerinin aylık ortalamaları	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Öztürk vd. (Öztürk vd., 2017)	Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri	Türkiye'nin Köppen-Geiger iklim tiplerinin belirlenmesi	Köppen Geiger- iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Polat ve Sunkar (Polat ve Sunkar, 2017)	Rize'nin İklim Özellikleri ve Rize Çevresinde Uzun Dönem Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Trend Analizleri	Rize'nin iklim özelliklerinin tespiti	Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi	Meteoroloji istasyonlarının uzun dönem rasat verileri	Grafiksel sunum

Tablo 13'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın Adı	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Yılmaz ve Çiçek (Yılmaz ve Çiçek, 2018)	Türkiye'nin Detaylandırılmış Köppen-Geiger İklim Bölgeleri	Köppen-Geiger yöntemine göre Türkiye'nin detaylı iklim tiplerinin tespiti	Köppen Geiger iklim sınıflandırması yöntemi	Aylık ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri ve 30 dakikalık (yaklaşık 1 km) çözünürlüğe sahip model çıktılarına ait küresel aylık ortalama sıcaklık ve aylık ortalama toplam yağış verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Çelik vd. (Çelik vd., 2018)	Doğu Anadolu Bölgesi'nin Mevsimlik Kuraklık Analizi	Kuraklık eğiliminin tespiti ve ayrıca Erinç, De Martonne, Aydeniz ve Thornthwaite yöntemlerine göre iklim tasnifinin gerçekleştirilmesi	Standardized Precipitation Index (SPI), Erinç De Martonne, Aydeniz, Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemleri	Meteorolojik veriler	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Öztürk ve Kılıç (Öztürk ve Kılıç, 2018)	Ardahan'da İklim Parametrelerindeki Değişimin Zamansal Analizi	Yıllara bağlı olarak zamansal iklim parametrelerindeki değişimin tespiti	Mann-Kendall yöntemi	Meteorolojik veriler (sıcaklık, yağış, nisbi nem, rüzgar hızı)	Grafiksel sunum
Aktaş vd. (Aktaş vd., 2018)	Eğirdir Göl Havzasının De Martonne Yöntemi ile Kuraklık Analizi	De Martonne yöntemi kullanılarak Eğirdir Gölü Havzası'nın kuraklık analizinin yapılması	De- Martonne iklim sınıflandırma yöntemi	Yağış ve sıcaklık verileri	Grafiksel sunum
Ercan (Ercan, 2018)	Sinop ve Yakın Çevresinin İklimi ve Çevresel Etkileri	Sinop ilinin çevresel iklim özelliklerinin tespiti ve iklim sınıflarının belirlenmesi	Köppen De-Martonne, Thornthwaite, Erinç ve Klimogram iklim sınıflandırma yöntemleri	Sinop ve Ayancık meteoroloji istasyonlarının rasat verileri	Grafiksel sunum
Yılmaz ve Çiçek (Yılmaz ve Çiçek, 2018)	Türkiye'de Köppen-Geiger İklim Tiplerindeki Zaman-Mekânsal Değişimler	Köppen-Geiger iklim tiplerindeki zaman mekânsal değişimlerin irdelenmesi	Köppen-Geiger iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Akın (Akın, 2019)	Tuz Gölü Havzası'nın Kuraklık Analizi	Türkiye'deki iklim değişikliği sürecinde, Tuz Gölü Havzası'nda gözlemlenen kuraklığın, zamansal ve alansal karakteristiklerini ve şiddetini ortaya koymak	De-Martonne, Erinç, Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemleri	Meteorolojik iklim verileri	Grafiksel sunum

Tablo 13'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın Adı	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Keskiner vd. (Keskiner vd., 2019)	Erinç Kuraklık İndeksi Yöntemiyle İklim Tipi Eğilimlerinin Analizi: Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Alanında Bir Uygulama	Erinç Kuraklık İndeksi yöntemi kullanılarak iklim tiplerinin farklı dönemlerdeki eğilimlerinin tespiti	Erinç iklim sınıflandırma yöntemi	Uzun yıllar yıllık toplam yağış ve yıllık ortalama maksimum sıcaklık serileri	Grafiksel sunum

Tablo 14. İklim sınıflandırması yöntemleriyle ilgili literatür özeti (uluslararası çalışmalar)

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Köppen (Köppen, 1918)	Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf	Hamburg/ Almanya	İklim sınıflama yöntemlerini ortaya çıkışı	Köppen iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık sıcaklık ve aylık toplam yağış	Köppen (Köppen, 1918)
Köppen and Geiger (Köppen ve Geiger, 1954)	Klimate der Erde	Almanya	Dünyanın iklim haritasının üretilmesi	Köppen Geiger yöntemi	Aylık sıcaklık ve aylık toplam yağış	Köppen and Geiger (Köppen ve Geiger, 1954)
Köppen (Köppen, 1936)	Das geographische System der Klimate	Berlin/ Almanya	İklimlerin coğrafi sistemlerinin belirlenmesi	Köppen iklim sınıflandırması		Köppen (Köppen, 1936)
Ackerman (Ackerman, 1941)	The Köppen Classification of Climates in North America	Kuzey Amerika	Kuzey Amerika'daki iklimlerin tespiti	Köppen iklim sınıflandırması	Aylık sıcaklık ve aylık toplam yağış	Ackerman (Ackerman, 1941)
De Martonne (De Martonne, 1942a)	Nouvelle Carte Mondial De L'indice D'aridité	Fransa	Yeni küresel kuraklık indeks haritasının üretimi	De Martonne yöntemi	Yıllık sıcaklık ve yıllık toplam yağış	De Martonne (De Martonne, 1942a)
Thornthwaite (Thornthwaite, 1948)	An Approach Toward A Rational Classification Of Climate	Amerika Birleşik Devletleri	İklim sınıflandırma yöntemlerine rasyonel bir yaklaşım	Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksiği	Thornthwaite (Thornthwaite, 1948)
Erinç (Erinç, 1949)	The Climates Of Turkey According To Thornthwaite's Classifications	Türkiye	Thornthwaite iklim sınıflamasına göre Türkiye'nin iklimleri	Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksiği	Erinç (Erinç, 1949)
Erinç (Erinç, 1950)	Climatic Types and the Variation of Moisture Regions in Turkey	Türkiye	Türkiye'deki iklim türleri ve nem bölgelerinin değişiminin incelenmesi	Thornthwaite ve De Martonne iklim sınıflandırması yöntemleri	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksiği, sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Köppen and Geiger (Köppen ve Geiger, 1954)	Klima Der Erde (Climate Of The Earth)	Almanya	Dünya iklim bölgeleri haritasının üretimi	Köppen- Geiger iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık sıcaklık ve toplam yağış	Görsel sunum
Trewartha (Trewartha, 1968)	An Introduction To Climate	Amerika Birleşik Devletleri	İklimle ilgili bilgilendirmeler ve Trewertha yöntemi	Trewartha iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık sıcaklık ve toplam yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Fovell and Fovell (Fovell ve Fovell, 1993)	Climate zones of the Conterminous United States Defined Using Cluster Analysis	Amerika Birleşik Devletleri	ABD'ye komşu iklim bölgelerinin kümeleme analiziyle tespiti	Temel bileşenler analizi (PCA)	Aylık sıcaklık ve toplam yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Lohmann et al. (Lohmann vd., 1993)	The Koppen Climate Classification As A Diagnostic Tool For General Circulation Models	Almanya	Genel dolaşım modellerinin tanımlama aracı olarak Köppen iklim sınıflama yönteminin kullanımı	Köppen iklim sınıflandırma yöntemi, Hamburg atmosfer genel dolaşım modeli ECHAM3	Sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Tayanç and Toros (Tayanc ve Toros, 1997)	Urbanization Effects On Regional Climate Change in The Case Of Four Large Cities In Turkey	Türkiye	Kentleşmenin bölgesel iklim değişikliğine etkisinin incelenmesi	Mann-Kendall trend testi	Yüzey hava sıcaklığı verileri, yağış verileri	Grafiksel sunum
Wang and Overland (Wang ve Overland, 2004)	Detecting Arctic Climate Change Using Koppen Climate Classification	Kuzey Kutbu	Arktik İklim Değişikliğini Tespit Edilmesi	Köppen iklim sınıflandırması	Yüzey hava sıcaklığı verisi	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Chaudhry Zaman and Rasul (Chaudhry Zaman ve Rasul, 2004)	Agro-Climatic Classification of Pakistan	Pakistan	Tarımsal faaliyetlere odaklanarak Pakistan'ın iklimsel sınıflandırmasını sunmak	Modife edilmiş Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi	Sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Feddema (Feddema, 2005)	A Revised Thornthwaite-Type Global Climate Classification	Amerika, Kansas	Gözden geçirilmiş Thornthwaite Küresel iklim sınıflandırması, 1948 Thornthwaite iklim sınıflandırmasının dört bileşeninin küresel haritalarının sunumu	Thornthwaite nem endeksinin değiştirilmiş bir versiyonu	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksiği	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Grieser et al. (Grieser vd., 2006)	New Gridded Maps of Koeppen's Climate Classification	İtalya	Köppen iklim sınıflandırmasının yeni grid haritaları	Köppen iklim sınıflandırma yöntemi	Yıllık ortalama sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Kottek et al. (Kottek vd., 2006)	World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification Updated	Tüm dünya	Köppen-Geiger iklim sınıflandırması Dünya haritasının güncellenmesi	Köppen-Geiger iklim sınıflandırması	Sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Sparovek et al. (Sparovek vd., 2007)	Computer Assisted Koeppen Climate Classification: A Case Study For Brazil	Brezilya	Köppen iklim sınıflandırmasının geliştirilen yazılım üzerinden yapılması	Köppen iklim sınıflandırması	Aylık sıcaklık ve aylık yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum/ Visual Basic arayüzünden üretilen analiz
Peel et al. (Peel vd., 2007)	Updated World Map Of The Köppen-Geiger Climate Classification	Afrika, Asya, Kuzey-Güney Amerika, Avrupa, Avustralya, Adalar, Grönland ve Antartika	Köppen- Geiger Dünya haritasının güncellenerek üretilmesi	Köppen- Geiger iklim sınıflandırma yöntemi	Sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
IPCC (IPCC, 2007)	Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. In: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.	Amerika Birleşik Devletleri	İklim değişikliği 2007'nin etkileri, adaptasyon ve güvenliği: Çalışma Grubu II'nin Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli Dördüncü Değerlendirme Raporuna Katkısının irdelenmesi	-	-	Grafiksel değerlendirme

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Grundstein (Grundstein, 2008)	Assessing Climate Change in the Contiguous United States Using a Modified Thornthwaite Climate Classification Scheme	Amerika Birleşik Devletleri	Değişken bir Thornthwaite iklim sınıflandırma şeması kullanarak Amerika Birleşik Devletleri'ne komşu ülkelerdeki iklim değişikliğinin değerlendirilmesi	Thornthwaite iklim sınıflandırması	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksiği	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Gerstengarbe and Werner (Gerstengarbe ve Werner, 2009)	A Short Update On Köppen Climate Shifts in Europe Between 1901 and 2003	Avrupa	Avrupa'daki Köppen iklim sınıflandırmasında kısa bir güncellenmenin yapılması	Köppen iklim sınıflandırması	Aylık sıcaklık ve aylık yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Şensoy ve Demircan (Şensoy ve Demircan, 2010)	Climatological Applications in Turkey	Türkiye	Türkiye'deki iklimsel uygulamaların incelenmesi	İklim uygulamaları, iklim sınıflandırmaları	Meteorolojik iklim verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Baker et al. (Baker vd., 2010)	Use of The Köppen–Trewartha Climate Classification To Evaluate Climatic Refugia in Statistically Derived Ecoregions For The People's Republic Of China	Çin	Çin Halk Cumhuriyeti için istatistiksel olarak oluşturulan ekolojik bölgelerdeki iklimsel refugiaları değerlendirmede Köppen-Trewartha iklim sınıflamasının kullanımı	Çok Değişkenli Mekansal-Zaman Kümelemesi, Köppen–Trewartha iklim sınıflandırma yöntemi	Sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Izzo et al. (Izzo et al., 2010)	A New Climatic Map of the Dominican Republic Based on the Thornthwaite Classification	Dominik Cumhuriyeti	Dominik Cumhuriyeti'nin Yeni İklim Haritasının üretilmesi	Thornthwaite iklim Sınıflandırması	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksiği	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Deniz et al. (Deniz vd., 2011)	Spatial Variations of Climate Indices in Turkey	Türkiye	Türkiye'deki kıta, okyanus ve kuraklık endekslerinin mekânsal değişkenliğinin araştırılması	Johansson Kıtalık Endeksi, Kerner Okyanusluk İndeksi, De Martonne Aridity ve Pinna İndeksi (IDM)	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Feng et al. (Feng vd., 2012)	Evaluating Observed and Projected Future Climate Changes For The Artic Using The Köppen-Trewartha Climate Classification	Kuzey Kutbu	Gelecekteki gözlemlenen ve öngörülen iklim değişikliklerini değerlendirmek	Köppen-Trewartha iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Junior et al. (Junior vd., 2012)	Application of The Köppen Classification For Climatic Zoning in The State of Minas Gerais, Brazil	Brezilya, Minas Gerais	İklim bölgelerinin Köppen iklim sınıflandırma yöntemi ile belirlenmesi	Köppen iklim sınıflandırma yöntemi	İklim veritabanı, aylık sıcaklık ve yağış	
Yılmaz Kafalı and Yılmaz (Yılmaz Kafalı ve Yılmaz, 2013)	Rize and Ardahan Cases in Respect of Thornthwaite Climate Classification	Türkiye	Rize ve Ardahan illerinin iklim tiplerinin belirlenmesi	Thorthwaite iklim sınıflandırma yöntemi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksikliği	Grafiksel sunum
Rahimi et al. (Rahimi vd., 2013)	Spatial Changes of Extended De Martonne Climatic Zones Affected by Climate Change in Iran	İran	İran'da iklim değişikliğinden etkilenen Genişletilmiş De Martonne iklim bölgelerinin incelenmesi	Genişletilmiş De Martonne iklim sınıflandırması	Aylık ortalama sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Chen and Chen (Chen ve Chen, 2013)	Using The Köppen Classification To Quantify Climate Variation and Change: An Example For 1901-2010	Tüm dünya	İklim değişikliğinin ölçülmesinde Köppen iklim sınıflandırma yönteminin kullanılması	Köppen iklim sınıflandırması yöntemi	Küresel sıcaklık ve yağış veri seti	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Gallardo et al. (Gallardo vd., 2013)	Assessment of Climate Change in Europe From An Ensemble Ofregional Climate Models By The Use of Koppen– Trewartha Classification	Avrupa	Avrupa'da iklim değişikliğinin bölgesel iklim modelleri ile değerlendirilmesi	Koppen-Trewartha iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
IPCC (IPCC, 2014)	Climate change 2014: synthesis report. In: Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change	İsviçre	Hükümetler Arası İklim Değişikliği Panelinin Beşinci Değerlendirme Raporu, 2014 yılı iklim değişikliği sentez raporu	-	-	-
Belda et al. (Belda vd., 2014)	Climate Classification Revisited: From Köppen To Trewartha	Tüm dünya	Köppen dan Trewartha yöntemine iklim sınıflandırması yönteminin yeniden ele alınması	Köppen-Trewartha iklim sınıflandırması yöntemi	Yüzey hava sıcaklığı ve yağış miktarı	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Alvares et al. (Alvares vd., 2014)	Koppen's Climate Classification Map For Brazil	Brezilya	Brezilya'da iklim tipinin belirlenmesi için coğrafi bilgi sistemin oluşturulması	Köppen iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık sıcaklık ve yağış verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Sarfaraz et al. (Sarfaraz vd., 2014)	Regionalizing The Climate of Pakistan Using Köppen Classification System	Pakistan	Pakistan ikliminin bölgeselleştirilmesinin tespiti	Köppen iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık normal alan ağırlıklı yağış ve sıcaklık verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Rohli et al. (Rohli vd., 2015)	Globally Extended Köppen–Geiger Climate Classification and Temporal Shifts in Terrestrial Climatic Types	Tüm dünya	Dünya Geneline Genişletilmiş Köppen – Geiger iklim sınıflandırması ve karasal iklim tiplerinde zamansal kaymaların tespiti	Köppen- Geiger iklim sınıflandırması yöntemi	NCAR Reanalysis verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Rolim and Aparecido (Rolim ve Aparecido, 2016)	Camargo, Köppen And Thornthwaite Climate Classification Systems in Defining Climatical Regions of The State Of São Paulo, Brazil	Brezilya	São Paulo, Brezilya eyaletinin iklim bölgelerinin tanımlanması	Camargo, Köppen ve Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemleri	Aylık maximum, minimum hava sıcaklıkları ve yağış verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Karki (Karki vd., 2016)	New Climatic Classification of Nepal	Nepal	Nepal için yeni yüksek çözünürlüklü iklim haritasının sunulması	Köppen-Geiger iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık yağış verisi ve ortalama hava sıcaklığı	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Aparecido et al. (Aparecido vd., 2016)	Köppen, Thornthwaite and Camargo Climate Classifications For Climatic Zoning in the State Of Paraná, Brazil	Brezilya	Brezilya Paraná Eyaletinde iklimsel bölgelere göre iklim sınıflamaların yapılması	Köppen, Thornthwaite ve Camargo iklim sınıflandırma yöntemi	Sıcaklık, yağış ve potansiyel evapotranspirasyon	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Şensoy et al. (Şensoy vd., 2016)	Climate of Turkey	Türkiye	Türkiye'nin ikliminin tespiti	Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi	Sıcaklık, yağış ve potansiyel evapotranspirasyon	Görsel sunum
Deliege and Nicolay (Deliege ve Nicolay, 2016)	Köppen–Geiger Climate Classification For Europe Recaptured Via The Hölder Regularity of Air Temperature Data	Avrupa	Avrupa hava sıcaklığı verilerinin düzenli olarak yeniden yapılandırılması	Köppen-Geiger iklim sınıflandırma yöntemi	Yüzey hava sıcaklığı verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Yang et al. (Yang vd., 2017)	Sensitivity of Potential Evapotranspiration Estimation To The Thornthwaite and Penman–Monteith Methods in The Study of Global Drylands	Asya, Afrika, Avrupa, Kuzey Amerika, Güney Amerika, Okyanusya	Potansiyel evapotranspirasyon tahmin duyarlılığının tespiti	Thornthwaite ve Penman–Monteith iklim sınıflandırma yöntemleri	Küresel arazi aylık yağış, hava sıcaklığı, bulut örtüsü, buhar basıncı, ve Potansiyel Evapotranspirasyon ve arazi örtüsü	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Leao (Leao, 2017)	Assessing the Trade-Off Between Data Quality and Spatial Resolution For The Thornthwaite Moisture Index Mapping	Avustralya	Thornthwaite Moisture Index eşlemesi için veri kalitesi ve mekansal çözünürlük arasındaki değişimin değerlendirilmesi	Thornthwaite Moisture Index iklim sınıflandırma yöntemi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksiği	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Beck et al. (Beck vd., 2018)	Present and Future Köppen-Geiger Climate Classification Maps at 1-Km Resolution	Tüm dünya	Günümüz ve gelecek için 1-km çözünürlüğe sahip Köppen-Geiger iklim sınıflandırması haritaların üretilmesi	Köppen Geiger iklim sınıflandırma yöntemi	Aylık hava sıcaklığı ve yağış miktarı verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Selek et al. (Selek vd., 2018)	Changes in Climate Zones Across Turkey	Türkiye	Türkiye genelinde iklim bölgelerinde meydana gelen değişikliklerin tespiti	Thornthwaite indeksi	Potansiyel evapotranspirasyon, su fazlası, su eksikliği	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Çelik and Gülersoy (Çelik ve Gülersoy, 2017)	Climate Classification and Drought Analysis of Mersin	Türkiye	Mersin ve çevresinin iklim sınıflandırması ve kuraklık analizinin tespiti	Thornthwaite, Erinç, Standardized Precipitation Index (SPI), Percent of Normal Index iklim sınıflandırması yöntemi	Meteorolojik iklim verileri	Grafiksel sunum
Birdal vd. (Birdal vd., 2018)	Monitoring Climate Changes By Geographical Information Systems: A Case Study of İzmir City	Türkiye	CBS ile iklim değişikliğinin tespit edilmesi	Erinç, De Martonne iklim sınıflandırması yöntemi	Sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Hartomo et al. (Hartomo vd., 2018)	Spatial Model of Koppen Climate Classification Using Thiessen Polygon Optimization Algorithm	Endonezya	İklimsel poligon algoritması optimizasyonu kullanılarak iklim dağılımının tahmin edilmesi	Thiessen polygon optimizasyon algoritması kullanılan Köppen iklim sınıflandırması yöntemi	Sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Medeiros et al. (Medeiros vd., 2018)	Climate Classification In Köppen Model For The State Of Pernambuco – Brazil	Brezilya	Pernambuco - Brezilya devleti için Köppen modelinde iklim sınıflandırması	Köppen iklim sınıflandırması yöntemi	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 14'ün devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Kullanılan Yöntem	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Naranjo et al. (Naranjo vd., 2018)	El Nino and The Koppen–Geiger Classification: A Prototype Concept and Methodology For Mapping Impacts in Central America and The Circum-Caribbean	Orta Amerika ve Karayipler	Orta Amerika ve çevre-Karayipler'deki etkilerin haritalanması için bir prototip kavramı ve metodolojisi	El Nino ve Köppen Geiger iklim sınıflandırması yöntemi	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Dubreuil et al. (Dubreuil vd., 2018)	Climate Change Evidence in Brazil From Koppen's Climate Annual Types Frequency	Brezilya	Brezilya'da Köppen'in iklim sıklığından kaynaklanan iklim değişikliğinin tespit edilmesi	Köppen iklim sınıflandırma yöntemi	Ortalama aylık sıcaklık ve yağış verileri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Rahimi et al. (Rahimi vd., 2019)	Projected Changes in Modified Thornthwaite Climate Zones over Southwest Asia Using A CMIP5 Multi-Model Ensemble	Güneybatı Asya	CMIP5 çoklu model topluluğu kullanılarak Güneybatı Asya'daki değiştirilmiş Thornthwaite iklim bölgelerinde öngörülen değişikliklerin tespiti	Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Zeroual et al. (Zeroual vd., 2019)	Assessment Of Climate Change in Algeria From 1951 to 2098 Using The Köppen–Geiger Climate Classification Scheme	Cezayir	İklim değişikliğinin incelenmesi	Köppen- Geiger iklim sınıflandırması	Aylık sıcaklık ve yağış	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

1.4. Türkiye’de ve Dünya’da Ekolojik Sit Alanları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Parsellerin koruma odaklı niteliklerini tespit etmek amaçlı otomatize bir model geliştirilmesi hedefi ile yola çıkılan bu tez çalışması kapsamında dikkate alınan konulardan bir diğeri ekolojik sit alanlarının tespiti aşamasıdır. Bu alanların tespiti bağlamında 1.2.5.3. nolu başlıkta gereksinimler ve bu çalışmanın gerekliliği konusunda vurgular yapılmıştır. Literatür özeti ile birlikte, gerçekleştirilen bu tez çalışmasının diğer çalışmalar içerisindeki özgün yanı net bir şekilde ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Problemin tanımında vurgulanan ihtiyaçlar doğrultusunda mevcut literatürdeki çalışmaların neler olduğu ve bu bilgi havuzu içerisindeki boşluğu da vurgulayarak, bu tez çalışmasının hangi gereksinimleri karşılayacağı üzerinde durulmuştur. Özellikle ülkemiz adına bu denli çalışmaların olmayışı literatürde çoğunlukla yurtdışı yayınlarına rastlanması önemli bir eksikliği ülkemiz için ortaya koymuştur. Uluslararası çalışmalarında ise bu tez çalışması kapsamına benzer ancak temelde aynı olmayan yaklaşımları yurtdışı çalışmalara da altlık teşkil edeceğini göstermiş, bu durum çalışmanın özgün yanını desteklemiş ve önemli dayanak oluşturmuştur. Bu bölümde ekolojik sit alanlarının tespiti noktasında gerçekleştirilen çalışmalara değinilerek bu çalışmanın farklı yanları ele alınmıştır ve uluslararası çalışmalar Tablo 15’te detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Tablo 15. Ekolojik sit alanları ile ilgili gerçekleştirilen uluslararası çalışmalara ait literatür özeti

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Bailey (Bailey, 1980)	Description of The Ecoregions of The United States	Alaska, Hawaii, and Puerto Rico	Amerika Birleşik Devletlerinde seçilen bölgelerde Ekolojik Bölge tespitinin gerçekleştirilmesi	İklim	Görsel sunum
Bailey (Bailey, 1983)	Delineation of Ecosystem Regions	Colorado ve Amerika Birleşik Devletleri	Ekosistem bölgelerinin tanımlanması	İklim, bitki örtüsü, toprak ve fauna	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Bailey (Bailey, 1984)	Testing an Ecosystem Regionalization	Amerika Birleşik Devletleri	Ekosistem bölgeselleşmesinin test edilmesi	Havzadan toplanan akış gözlemleri	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Bailey and Hogg (R.G. Bailey ve Hogg, 1986)	A World Ecoregions Map For Resource Reporting	Amerika Birleşik Devletleri, Kuzey Amerika	Dünya ekolojik haritasının üretilmesi		Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Bailey (Bailey, 1987)	Suggested Hierarchy of Criteria For Multi-Scale Ecosystem Mapping	Amerika Birleşik Devletleri	Çok ölçekli ekosistem haritalaması için önerilen ölçüt hiyerarşisinin tespiti	Enlem, kıta ve yükseklik, iklim, yeryüzü şekilleri ve yerel bitki örtüsü	Grafiksel sunum
Allen (Allen, 1987)	Ecological Type Classification for California: The Forest Service Approach	Kaliforniya	Kaliforniya için ekolojik tip sınıflandırmasının gerçekleştirilmesi	Bitki örtüsü, toprak, fizyografik veriler ve bitki toplulukları	Görsel sunum
Ray (Ray, 1987)	Towards A World Ecoregions Map?	World	Dünya Ekolojik haritası	-	Dünyayı makro ekosistem bölgelerine bölünmüş şekilde gösteren bir haritanın oluşturulması şeklinde yürütülen çalışma niteliğindedir.

Tablo 15'in devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Bailey (Bailey, 1988)	Ecogeographic Analysis: A Guide To The Ecological Division of Land For Resource Management	Amerika Birleşik Devletleri ve Colorado	Ekolojik coğrafi analiz: kaynak yönetimi için arazinin ekolojik bölümlerine ait ekolojik harita üretimi	İklim, enlem, kıtasallık, eğim, arazi yüzeyi ve toprak	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Wright et al. (Wright vd., 1998)	Ecoregions as A Level of Ecological Analysis	Amerika Birleşik Devletleri, Idaho, Oregon ve Washington	Ekolojik bölgelere dayanan arazi sınıflandırma sistemlerinin incelenmesi	Bitki örtüsü	Grafiksel sunum
Bryce et al. (Bryce vd., 1999)	Ecoregions: A Geographic Framework To Guide Risk Characterization And Ecosystem Management	Amerika Birleşik Devletlerinin Orta Atlantik Yayla Bölgesi	Risk Karakterizasyonu ve Ekosistem Yönetimine Yönelik Coğrafi Bir Çerçevenin ekolojik bölgeler dahilinde ele alınması	Nehir, tarım, jeoloji, asit birikimi ve sedimentasyon	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Bailey (Bailey, 2004)	Identifying Ecoregion Boundaries	Amerika Birleşik Devletleri	Ekolojik sınırların tanımlanması	İklim, ana geçiş bölgeleri (ekoton bölgeler), ölçek, bitki örtüsü, yer biçimi pozisyonları, jeoloji, flora-fauna, havza ve toprak	Grafiksel sunum
Loveland and Merchant (Loveland ve Merchant, 2004)	Ecoregions and Ecoregionalization: Geographical and Ecological Perspectives	Amerika Birleşik Devletleri	Ekolojik bölgeler ve ekolojikleşme, genel olarak ekolojik bölgeler haritasındaki ilerlemeyi gözden geçirme	Ekolojik sınırlar	Grafiksel sunum
Fu et al. (Fu vd., 2004)	Ecoregions and Ecosystem Management in China	Çin	Çin'de ekolojik bölgelerin ve ekosistem yönetiminin belirlenmesi	İklim, orman, mera, tarımsal alan ve sulak alan	
Ritters et al. (Ritters vd., 2006)	Evaluating Ecoregions for Sampling and Mapping Land-Cover Patterns	Amerika Birleşik Devletleri, Columbia	Arazi Örtüsü Kalıplarının Örneklenmesi ve Haritalanması İçin Ekolojik Bölgelerin Değerlendirilmesi	Arazi örtüsü, orman, idari sınır ve havza	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 15'in devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Evrendilek and Berberoğlu (Evrendilek ve Berberoğlu, 2008)	Quantifying Spatial Patterns of Bioclimatic Zones And Controls in Turkey	Türkiye	Türkiye'deki biyoklimatik bölgelerin ve kontrollerin mekansal kalıplarının belirlenmesi	İklim (sıcaklık, yağış), potansiyel evapotranspirasyon, Sayısal yükseklik modeline dayalı arazi örtüsü	Grafiksel sunum
Zogaris et al. (Zogaris vd., 2009)	Ecoregions in the Southern Balkans: Should Their Boundaries Be Revised?	Güney Balkanlar	Ekolojik Bölgelerin incelenerek sınır düzeltmelerinin olup olmadığının tespit edilmesi	İklim, havza, akarsu ve balık türleri (tatlı su balığı)	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Gonzales-Abraham et al. (Abraham vd., 2010)	Ecorregiones Delapenínsulade Baja California: Unasíntesis	Amerika Birleşik Devletleri ve Baja California Yarımadası	Baja California Yarımadasının ekolojik bölgelerinin tespiti	Arazi kullanımı, bitki örtüsü, iklim (yağış, sıcaklık), toprak, jeoloji, topografya ve fizyografi	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Beaumont et al. (Beaumont vd., 2011)	Impacts of Climate Change on The World's Most Exceptional Ecoregions	World	İklim değişikliğinin dünyanın en istisnai ekolojik bölgeleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi	İklim, arazi örtüsü, akarsu ve tatlısu bölgesi	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Omernik and Griffith (Omernik ve Griffith, 2014)	Ecoregions of the Conterminous United States: Evolution of a Hierarchical Spatial Framework	Kuzey Amerika	Amerika Birleşik Devletleri'nin ekolojik bölgelerinin hiyerarşik bir mekansal çerçeve ile ele alınması	İklim, toprak, fizyografi, bitki örtüsü, arazi kullanımı, jeoloji ve hidroloji	Görsel sunum
Blasi et al. (Blasi vd., 2014)	Classification and Mapping of the Ecoregions of Italy	İtalya	İtalya ekolojik bölgelerinin sınıflandırılması ve haritalanması	İklim, fiziki coğrafya, bitki örtüsü, arazi kullanım ve biyocoğrafya	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Zhang et al. (Zhang vd., 2017)	Mapping Ecosystem Services For China's Ecoregions With a Biophysical Surrogate Approach	Çin	Çin'in ekolojik bölgeleri için biyofiziksel vekil yaklaşımıyla ekosistem hizmetlerinin eşlemesi	Karbon tutma, toprak koruma, su arıtma, yetiştirme ortamı, iklim (yağış, sıcaklık), arazi kullanım ve bitki örtüsü	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 15'in devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Wan et al. (Wan vd., 2018)	Human Footprint and Climate Disappearance in Vulnerable Ecoregions of Protected Areas	World	Korunan alanların savunmasız ekolojik bölgelerinde insan ayak izi ve iklimin yok olmasının irdelenmesi	Korunan alanlar, insan ayak izleri, iklim, biyom ve biyoçeşitlilik	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Smith et al. (Smith vd., 2018)	A Global Test of Ecoregions	-	Global ekolojik bölge testi uygulaması	Bitki türleri ve hayvan türleri	Grafiksel sunum
Müller et al. (Müller vd., 2018)	Is Large Good Enough? Evaluating and improving Representation of Ecoregions and Habitat Types in the European Union's Protected Area Network Natura 2000	Avrupa	Avrupa Birliği'nin korunan alan ağı Natura 2000'de ekolojik bölge ve habitat tiplerinin temsilinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi	Koruma alanları, habitat tipi ve ekolojik bölgeler	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Dos Anjos et al. (Dos Anjos vd., 2018)	Distributions of Birds And Plants in Ecoregions: Implications For The Conservation of a Neotropical Biodiversity Hotspot	Atlantik ormanının güney bölgesi	Kuşların ve bitkilerin ekolojik bölgelerdeki dağılımının incelenmesi	İklim, kuş ve bitki türleri	Grafiksel sunum
Workie and Debella (Workie ve Debella, 2018)	Climate Change and its Effects on Vegetation Phenology Acrosscoregions of Ethiopia	Etiyopya	İklim değişikliği ve Etiyopya ekolojik bölgelerinde bitki örtüsü fenolojisi üzerine etkilerinin incelenmesi	İklim (yüzey sıcaklığı ve yağış), ekolojik sınır verisi, bitki örtüsü	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Erguner et al. (Ergüner vd., 2019)	Mapping Ecoregions Under Climate Change: A Case Study From The Biological "Crossroads" of Three Continents, Turkey	Türkiye	İklim değişikliği altındaki ekolojik bölgelerin haritalanması	İklim (yağış, sıcaklık)	Grafiksel sunum/ Görsel sunum
Yu et al. (Yu vd., 2019)	Projecting Impacts of Climate Change on Global Terrestrial Ecoregions	World	İklim değişikliğinin küresel karasal ekolojik bölgeler üzerindeki etkilerinin projelendirilmesi	İklim, bulut örtüsü, toprak, yıllık atmosferik ortalama CO2 konsantrasyonu, net birincil verimlilik ve karbon depolaması	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

Tablo 15'in devamı

Çalışmayı gerçekleştiren kişi/kişiler ya da kuruluş	Çalışmanın adı	Ülke	Amaç	Faktörler	Grafiksel sunum/ görsel sunum/ analizle üretilmiş sunum
Cantidio et al. (Cantidio ve Souza, 2019)	Aridity, Soil And Biome Stability Influence Plant Ecoregions In The Atlantic Forest, A Biodiversity Hotspot In South America	Güney Amerika ve Atlantik Ormanı	Kuraklık, toprak ve biyom kararlılığının bitki ekolojik bölgelerine etkilerinin incelenmesi	İklim, yükseklik, toprak, ağaç türleri ve yerleşim alanları	Grafiksel sunum/ Görsel sunum

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışma Alanının Belirlenmesi

Parsellerin koruma odaklı niteliklerini tespit etmek amaçlı veya diğer bir ifadeyle niteliği korunması gereken parsel tespiti nihai hedefli olan bu tez çalışmasında, bir konumsal model tasarlanması ve arayüz modeli şeklinde otomatize bir sistem geliştirilmesi planlanmıştır. Bu kapsamda uygulamanın geliştirilmesi dört aşamadan oluşan bir arayüz modeli şeklinde tasarlanmış ve modelin test edilmesi için pilot bölge olarak iki farklı alan seçilmiştir. İlk bölge küçük ölçekte Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ilini içine alan bölge, ikinci pilot bölge ise daha lokal bir alanda çalışılması planlanmış büyük ölçekteki Trabzon ili Araklı ilçesidir.

Geliştirilen arayüz modelin test edilmesi için öncelikle küçük ölçekte iklim sınır haritasının tespiti uygulaması gerçekleştirilmek istenmiştir. Bu süreç, dört aşamalı arayüz model tasarısının ilk test aşamasıdır. İklim sınır haritasının tespitinde küçük ölçekte uygulama yapılmasının sebebi, meteorolojik istasyon noktalarının sık tasarlanmamış olması, dolayısıyla genelleştirilmiş haritaların üretilmesinde büyük ölçekli harita elde etmenin pek fazla bir etkisinin olmaması önemli olmuştur. Ayrıca gerçekleştirilecek analizlerde örneklem noktalarının bölgesel bazda özellikle ilçe sınırları şeklinde dikkate alındığında az sıklıkta yer alması, iklim sınır tespiti çalışmasının daha küçük ölçekte uygun olacağını ve tüm pilot bölgeyi en iyi şekilde yansıtacağını göstermiştir (Şekil 3).

Arayüz model tasarısının ikinci test edilecek aşaması ise, ekolojik sit alanlarının tespiti aşamasıdır. Ekolojik sit alanların tespit edilebilmesinde küçük ölçekten ziyade daha lokal bir çalışmanın dikkate alınmasının uygun olduğu görülmüştür. Analizin daha hızlı ilerleyebilmesi ve konumsal verilerin büyük ölçekte daha rahat temin edilebileceği düşünüldüğünden ayrıca da bir diğer aşama olan nitelikli parsel tespitinin gerçekleştirilmesi noktasında daha küçük bir bölgenin ele alınmasının uygun olacağı düşünüldüğünden dolayı böyle bir seçim yapılmıştır. Dolayısıyla bu analiz aşamasında Trabzon ili Araklı ilçesi ikinci test alanı olarak seçilmiştir.

Arayüz model tasarısının üçüncü test aşaması, iklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu tespiti aşamasıdır. Bu aşamada da yine ekolojik sit alanı için seçilen bölge analiz için yeterli

bulunmuş, Trabzon ili Araklı ilçesi test alanı olarak yine kullanılmıştır. Bunun nedeni, yine sonuçta elde edilmek istenen nitelikli parsel tespitinin bu sınırları dikkate alınarak yapılacak olmasından ileri gelmiştir.

Arayüz model tasarısının son test aşaması olan nitelikli parsel tanımında ise ikinci pilot bölge olarak seçilen Trabzon ili Araklı ilçesindeki 110 ada 3 nolu kadastro parseli seçilmiştir (Şekil 4). Bu noktadaki yürütülecek değerlendirme aşamasında, yine ikinci pilot bölge bazında da irdelene yapılabileceği gibi, parsel bazlı da sorgulama da yapılabilir düşüncesinden yola çıkılarak pilot bölge seçilmiştir. Dolayısıyla, nihai amaç kadastro parsel üzerinde korunması gereken alan niteliğine sahip noktaların belirlenmesi olduğundan, parsel bazlı bir yaklaşımla değerlendirme yapılarak bu tez kapsamında ele alınmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle test aşamasının sonunda Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu parseli daha ön planda detaylı incelenmiştir. Bölge seçimlerinin ardından arayüz modeli küçük ölçekten, büyük ölçeğe doğru ilerleyerek test edilmiş, sonuçlar analiz çıktıları ile haritalar halinde ortaya koyulmuştur.

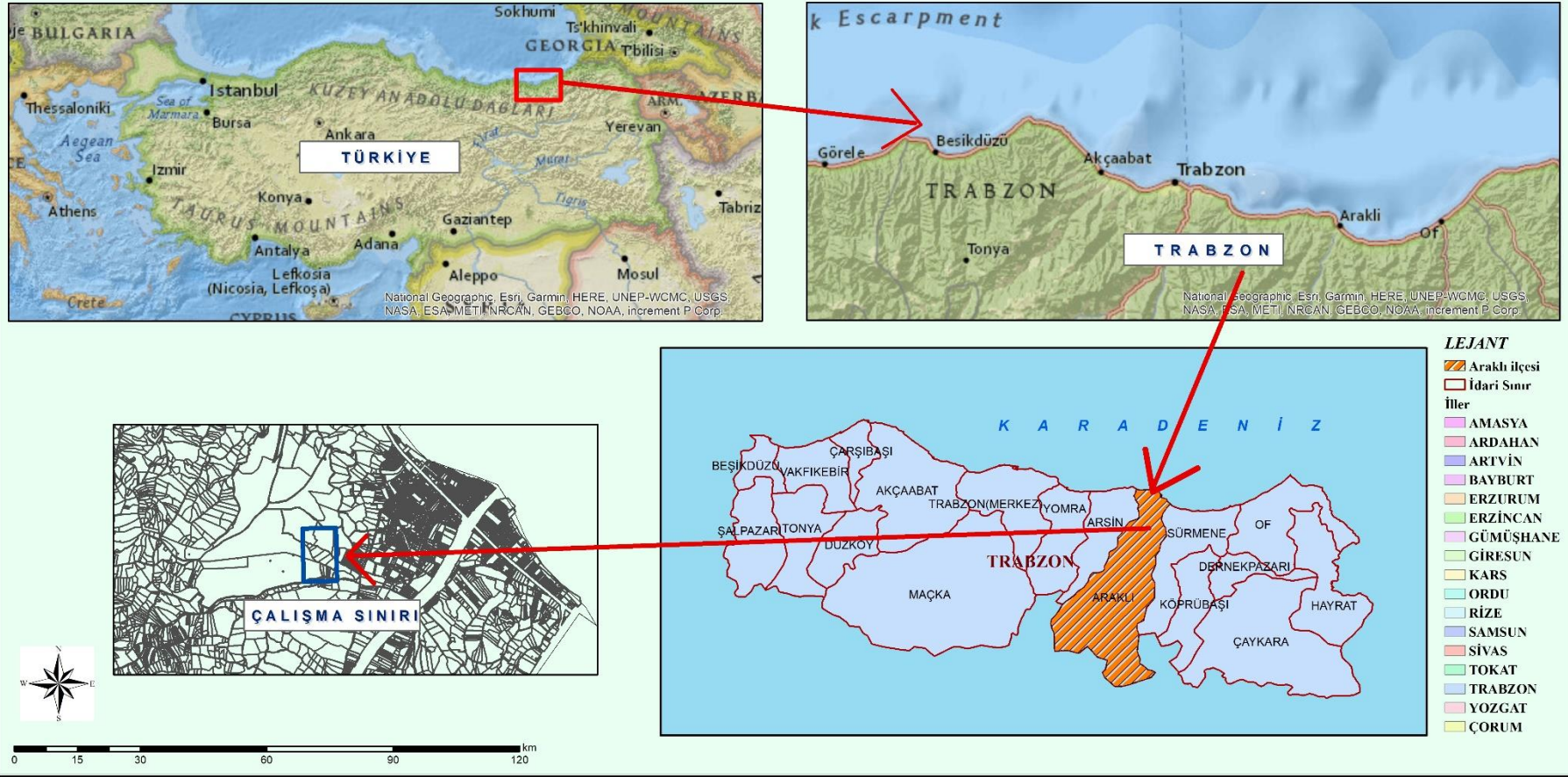
ÇALIŞMA BÖLGESİ 1



- LEJANT**
- Idari Sınır
 - İller
 - AMASYA
 - ARDAHAN
 - ARTVİN
 - BAYBURT
 - ERZURUM
 - ERZİNCAN
 - GÜMÜŞHANE
 - GİRESUN
 - KARS
 - ORDU
 - RİZE
 - SAMSUN
 - SİVAS
 - TOKAT
 - TRABZON
 - YOZGAT
 - ÇORUM

Şekil 3. Çalışma alanı 1 (Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili)

ÇALIŞMA BÖLGESİ 2



Şekil 4. Çalışma alanı 2 (Trabzon ili Araklı ilçesi)

2.2. Çalışmada Kullanılacak Konumsal Verilerin Belirlenmesi ve Elde Edilmesi

Bu tez çalışma için geliştirilecek arayüz tasarımının dört temel aşaması için kullanılması planlanan konumsal veriler, yapılan literatür çalışmalarından tespit edilerek belirlenmiştir. İklim sınır tespiti aşaması için öncelikle, iklim sınıflandırma yöntemleri belirlenmiş, bu yöntemlerde kullanılacak parametreler tespit edilmiştir. Bu bağlamda meteorolojik iklim verilerine dair parametrelerin belirlenmesinde özellikle literatür bölümünde bahsedilen çalışmalar, yayınlar ve projeler etkili olmuştur. Sonuçta, arayüz modelde tasarlanan iklim sınıflandırma yöntemleri için, sıcaklık, yağış, nem, evapotranspirasyon miktarı, su fazlası, su noksanı vb. gibi parametrelerin neler olduğu, nasıl temin edileceği hususundaki bilgiler literatürdeki bilgilerden elde edilmiştir. Belirlenen parametreler daha sonra ilgili kurum olan Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden tez çalışmasında kullanılmak üzere resmi yazışmalar ile birlikte temin edilmiştir.

Arayüz model tasarımı için kullanılacak bir diğer konumsal veriler ise ekolojik sit alanı tayin edilmesi istenen bölgelerin tanımlanmasında kullanılacak olan konumsal veriler niteliğindedir. Bu verilerin neler olduğu, nereden temin edileceği gibi konular da yine ekolojik bölgelerin tanımlanması bağlamında ele alınan özellikle literatür bölümünde detaylıca ele alınan çalışmalardan tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar, ekolojik sit alanlarının tanımlanmasında özellikle başta iklim faktörünün oldukça etkili olduğunu, iklim faktörünün bu denli çalışmalarda ayrı bir değerlendirme olarak ele alındığını göstermiştir. Ekolojik sit alanı tespiti bağlamında iklim faktörünün yanı sıra; arazi kullanımı, bitki örtüsü, toprak, jeoloji, yaban hayatı bölge sınırları, sulak alanlar, koruma alanları, flora-fauna, biyoçeşitlilik, endemik bitki türleri, hayvan geçiş güzergahları vb. gibi konumsal verilerin de oldukça önemli olduğu ve tüm bu kriterlerin birlikte ele alınmasının oldukça gerekli olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen konumsal verilerin temini noktasında, öncelikle çalışmanın yürütüldüğü kurumumuzun KTÜ GISLab Ar-Ge laboratuvarında mevcut bulunan konumsal veriler belirlenmiş, ihtiyaç duyulan diğer konumsal ve konumsal olmayan veriler için ise ilgili kurumlarla yapılan yazışmalar ile veri temini sağlanmıştır. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan araştırma parametreleri ile ilgili konumsal veriler ve bunların hangi kurumlardan temin edildiği Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Çalışmada kullanılan konumsal veriler ve elde edildiği ilgili kurumlar

Konumsal Veriler	Temin Edildiği Kurum	Veri Formatı ve Niteliği
<i>Meteorolojik veriler</i>	Meteoroloji Genel Müdürlüğü	1988-2018 yılları arasındaki meteorolojik veriler (sıcaklık, nem, yağış değerleri vb. gibi tablosal özellikle veriler)
<i>Bitki örtüsü</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/25.000)
<i>Toprak</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/25.000)
<i>Arazi kullanım katmanı</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/25.000)
<i>Eğim</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş raster veri katmanı (1/25.000)
<i>Kadastral harita</i>	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/25.000)
<i>Havza</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/25.000)
<i>Akarsu</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/25.000)
<i>Yol-yeşil yol</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/25.000)
<i>Meşcere haritası</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	En son 2018 yılında güncellenmiş vektörel veri katmanı (1/50.000)
<i>Koruma alanları, tabiat koruma alanları, tabiat parkları, milli parklar</i>	Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü (TVKGM) KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	2019 yılında TVKGM veritabanından elde edilen veriler ile çalışma sürecinde güncellenen vektörel veri katmanı
<i>Doğal sit alanları</i>	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	İlgili kurumdan 2019 yılı için kurumun veritabanından güncel olarak temin edilmiştir.
<i>Flora-fauna alanları, biyoçeşitlilik</i>	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	İlgili kurumdan 2019 yılı için vektör veri formatında noktasal özellikle kurumun veritabanından güncel olarak temin edilmiştir.
<i>Hidroelektrik santralleri</i>	KTÜ GISLab Ar-Ge Laboratuvarı	2019 yılı için çalışma sürecinde güncellenen noktasal özellikle vektörel veri katmanı
<i>Yaban hayatı yaşam alanları, geliştirme sahaları</i>	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	İlgili kurumdan vektör formatta alansal özellikle 2019 yılı için güncel olarak temin edilmiştir (1/100.000)
<i>Endemik bitkilerin yetiştirme alanları</i>	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	İlgili kurum veritabanından vektör formatında noktasal özellikle 2019 yılı için güncel olarak temin edilmiştir.

2.3. Çalışmada Kullanılan Konumsal Verilerin Veri Kalitesinin İrdelenmesi

Konumsal veri kullanımı ve paylaşımı yıllardır tüm dünyada ve ülkemizde gündemde olan ve önemlilik arz eden bir konudur. Konumsal veriler gerek uygulama esnasında gerekse de uygulama öncesi hazırlık aşamasında ihtiyaç duyulan önemli bir araçtır. Genel olarak bakıldığında, her konumsal veri ilgili bulunduğu kurum ya da kuruluş tarafından üretilen, gerektiğinde düzenlenebilen bir yaklaşımla oluşturulması öngörülmektedir. Ancak konumsal verilerin üretimi ve paylaşımı konusu ele alındığında bu bağlamda bazı çalışmaların mevcut olduğu ancak uygulama noktasında eksikliklerin bulunduğu görülmektedir. Konumsal verilerin ilgili sorumlu tek bir kurum ya da kuruluş tarafından üretilmesi ve birlikte kullanım açısından diğer ilgililerle paylaşımının sağlanamaması kısacası her kurumun aynı veriyi kendi bünyesinde ihtiyaçları doğrultusunda çoğunlukla yeniden üretmesi ve dolayısıyla da verinin tekrarlı ve doğruluğundan oldukça uzaklaşması, konumsal veri üretimi ve paylaşımı noktasında karışıklığın ve tespit edilmesi zor olan problemlerin ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir. Konumsal veri problemleri olarak karşımıza çıkan bu sorun, ülke genelinde gerçekleştirilen çalışmalarda hatalı verilerden hatalı sonuçların elde edilmesine malesefki neden olmaktadır. Tek bir merkezde konumsal veri üretimi ve paylaşımının sağlanamamasının yanı sıra üretilecek olan bu verilerin doğruluk kriterlerinin dahi bilinmemesi, düzgün ve tam anlamıyla doğru bir verinin olmayışı önemli bir diğer sorundur. Kurumların ürettikleri verilerin doğruluğu konusunda net ve kesin bir yaklaşıma sahip olmaması, verilerin güncellenmesi noktasında sağlam ve emin adımlar atılamaması da konumsal veri üretimi ve paylaşımı noktasında karşılaşılan problemleri yansıtmaktadır. Bunların yanı sıra her bakanlık veya kurumun kendi mevzuatları doğrultusunda hareket etmesi, veri üretim, saklama ve kullanım formatlarındaki farklılıklar, veri paylaşımı konusunda yasal mevzuatların zorlayıcı olmaması ve kurumun bu konudaki ürettiği veriyi paylaşmama eğilimindeki politikaları sebebiyle verilere erişim konusunda da zorluklar yaşanmaktadır. Dolayısıyla kullanılan verilerin kalitesi, güncelliği, hassaslığı, ölçeği ve paylaşımı gibi konular oldukça önemlilik arz etmektedir.

Diğer bir yandan, gerçekleştirilecek herhangi bir çalışma için temin edilen verilerin birden farklı kurumdan temin edilmesi, her kurumun kendine uygun bir veri yapısının bulunması, verilerin tek bir standartta düzenlenmemiş olması, gerçekleştirilen analizlerde sıkıntılara, hatalara sebebiyet vermektedir. Özellikle farklı ölçeklere sahip konumsal

verilerin aynı alan bazında değerlendirme yapılarak bölgeyi doğru yansıtıp yansıtması, ülke genelindeki çalışmalarda önemli ölçüde problem niteliğindedir. Ayrıca veri üretimi konusunda çalışılan hassasiyet veya çözünürlük ile verinin üretim kaynağından daha büyük ölçeklerdeki başka çalışmalarda kullanımı da çalışmanın yeterliliği ve doğruluğu ile ilgili yeni sorgulamalar oluşturmaktadır. Bu durum gerçekleştirilen bu çalışmada da önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmıştır. Bunun nedeni, her kurumun bünyesinde barındırdığı konumsal verilerini kendi çalışma şartlarına uygun olarak hazırlaması ve ülke genelinde dikkate alınan tek bir formatta konumsal veri üretmiyor olmasından kaynaklanmaktadır. Oysaki ülke genelindeki gerçekleştirilen çalışmalar için kullanılan konumsal verilerin standart formatlarda ve birlikte çalışabilir özellikte saklanıyor olması ile birlikte daha doğru, hassas çalışmalar yürütülebilir.

Bu bağlamda, Avrupa Komisyonu Mekansal Bilgi Altyapısı'na (INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information) ilişkin Avrupa Mekânsal Veri Altyapısı (E-ESDI) şeklindeki çalışmalar, 2001 yılında başlatmış, 2007 yılında Avrupa Birliği Mekânsal Bilgi Altyapısını kurmak üzere INSPIRE Direktifini yürürlüğe sokmuştur. 2019 yılında tamamlanması düşünülen bu direktif, metaveri, verilerin teknik özellikleri, ağ hizmetleri, veri ve hizmet paylaşımı, izleme ve raporlama konularında ortak uygulama kurallarını kabul etmeyi gerekli bulmaktadır (INSPIRE, 2007). Ülkemizde Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü sorumluluğunda INSPIRE direktifini esas alacak şekilde TUCBS standartları geliştirilmektedir. Veri temalarına göre konumsal veri paylaşım standartlarının geliştirilmesi çalışmalarının bir çoğu tamamlanmış, diğer kısımlar ise aşama aşama geliştirilmeye devam etmektedir. Bunların yanısıra kurumların konumsal veri sorumlulukları ve yasal çerçeveyi oluşturmak adına da çalışmaları sürmektedir (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020). Böylece tek bir kurum tarafından uygun standartlarda veri paylaşımı sağlanabilecek, böylece veriler aynı formatta olacağından analiz gerektiren çalışmalar daha kolay ve yeterli düzeyde gerçekleştirilebilecek, dolayısıyla uygulama hataları en aza indirilebilecektir (TUCBS, 2011). Ancak şu anda hala kurumların tek bir standartta verilerini düzenlememiş olduğunu, her kurumun kendi bünyesindeki konumsal verilerine bir standart getirmeye çalıştığı görülmektedir. Bu durum dolayısıyla bu tez çalışmasında kullanılacak konumsal verilerin bu eksik yönleri düşünülerek iki farklı çalışmanın yürütülmesi gerekliliğine ön ayak olmuştur. Bunlardan birincisi ve esas planlanan, geliştirilecek arayüz modelinin standartlara uygun farklı kurumlardan gelmesi planlanan verilerle yürütülebileceği şekilde kurgulanarak

modellenmesidir. Bu durum TUCBS standartlarının ülkemiz açısından mevzuatlarla uygulanmaya koyduğu süreçler için geçerli olacaktır. İkincisi ise halen TUCBS konumsal veri paylaşım standartlarının ülke genelinde tüm kurumlar düzeyinde uygulanmaya başlanmadığı göz önüne alınarak, geliştirilecek arayüz modelinin test aşaması süreci için kurumlardan temin edilen mevcut veriler kullanılarak modelin çalışıp çalışmadığının test edilmesidir. Kısacası kurumlardan temin edilen veriler; hatasız, aynı ölçekte ve çözünürlükte gibi kabul edilerek model arayüzünün çalışıp çalışmadığı kontrol edilecek olmasıdır. Konumsal verilerin ölçek ve hassasiyet uyumsuzlukları ihtimali değerlendirildiğinde, analiz sonuçlarının doğruluğu sorgulanması yanı sıra önemli olan geliştirilen arayüz modelinin çalışmasının test edilmesidir. İlerleyen yıllarda her kurumun ülke genelindeki tek bir standarda bağlı kalınarak veri üretmesi durumunda modelin sorunsuz işleyeceği düşünülmektedir.

Dolayısıyla bu çalışmada, ele alınan pilot bölgelerdeki konumsal veriler farklı kurumlardan farklı formatlarda temin edilse dahi test aşaması için uygundur şeklinde kabul görülerek kullanılmıştır ve örnek çalışma bu şekilde geliştirilmiştir. Tasarlanan arayüz modelin test aşamasında kullanılan konumsal verilerle testin çalıştığı görüldüğünden, kurgulanan modelin ilerleyen süreçte işleyişi açısından herhangi bir sorun bulunmadığı düşünülmektedir. Ülke genelinde ilerleyen süreçte kurumların güvenilir ve eksiksiz veriler üretmesi ile birlikte nihai hedef olan özel nitelikli parsel tanımı sorunsuz bir şekilde tespit edilebilecektir.

2.4. Coğrafi Veritabanı Tasarımı (CVT)

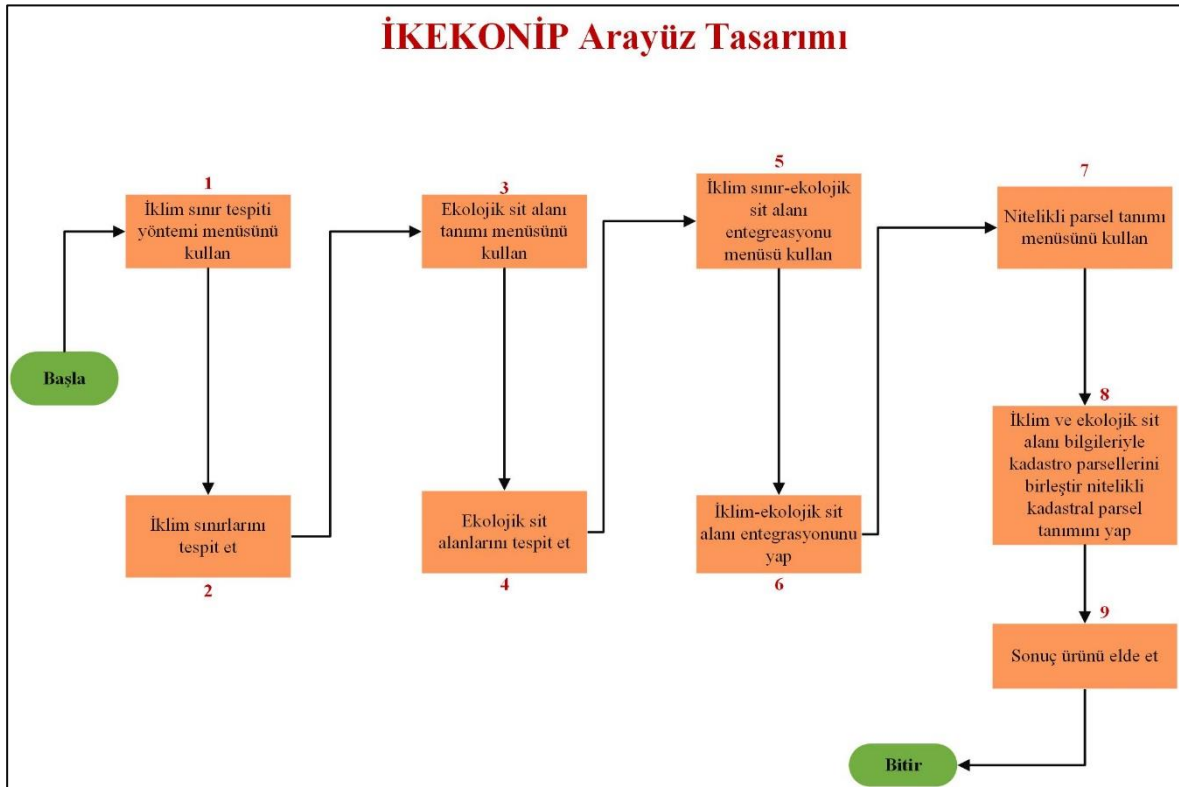
Çalışmanın bu aşamasında, kurumlardan temin edilen konumsal verilerin düzenlenme aşaması gerçekleştirilmiştir. Konumsal verilerin farklı kurumlardan temin edilmesi, beraberinde farklı formatlardaki verilerin bir arada çalışılabilecek şekilde tek bir veritabanında bütünleştirilecek şekilde düzenlenmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla elde edilen verilerin aynı ölçekte, aynı formatta ve aynı projeksiyon sisteminde düzenlenmesi önemli bir gerekliliktir. Bu çalışma için ilgili kurumlardan temin edilen konumsal veriler öncelikle tüm bölgeyi yansıtacak düzeyde, yani bölgenin tamamını en iyi ifade edebilecek şekilde seçilmiştir. Daha sonra tüm bölgeyi en iyi yansıtacak projeksiyon sistemi düşünülmektedir tüm konumsal veriler aynı formata dönüştürülmüştür. Bu çalışma için en uygun

projeksiyon olarak Lambert Conformal Conic Projeksiyonu seçilmiştir. Lambert konformal konik harita projeksiyonunun hem küresel hem de elipsoidal formları, 1772'de Johann H. Lambert tarafından geliştirilmiştir (URL-6, 2020). Lambert konformal konik harita projeksiyonu tipik olarak iki standart paralele dayanır, ancak aynı zamanda tek bir standart paralel ve bir ölçek faktörü ile de tanımlanabilir (URL-6, 2020). Orta enlemlerde doğudan batıya doğru uzanan kara kütlelerinin uyumlu haritalaması için en uygun yöntem olması, ele alınan çalışmanın da bölgesel bir çalışmayı kapsıyor olması münasebetiyle bu çalışma için uygun görülmüştür. Elde edilen tüm konumsal veriler bu projeksiyon sistemine gerekli dönüşümler yardımıyla dönüştürülmüştür. Ardından tasarlanan arayüz modelinin çalıştırılacağı ArcGIS 10.6 yazılımında tasarlanan Coğrafi Veritabanında tüm konumsal veriler bütünleştirilmiştir ve analize hazır hale getirilmiştir.

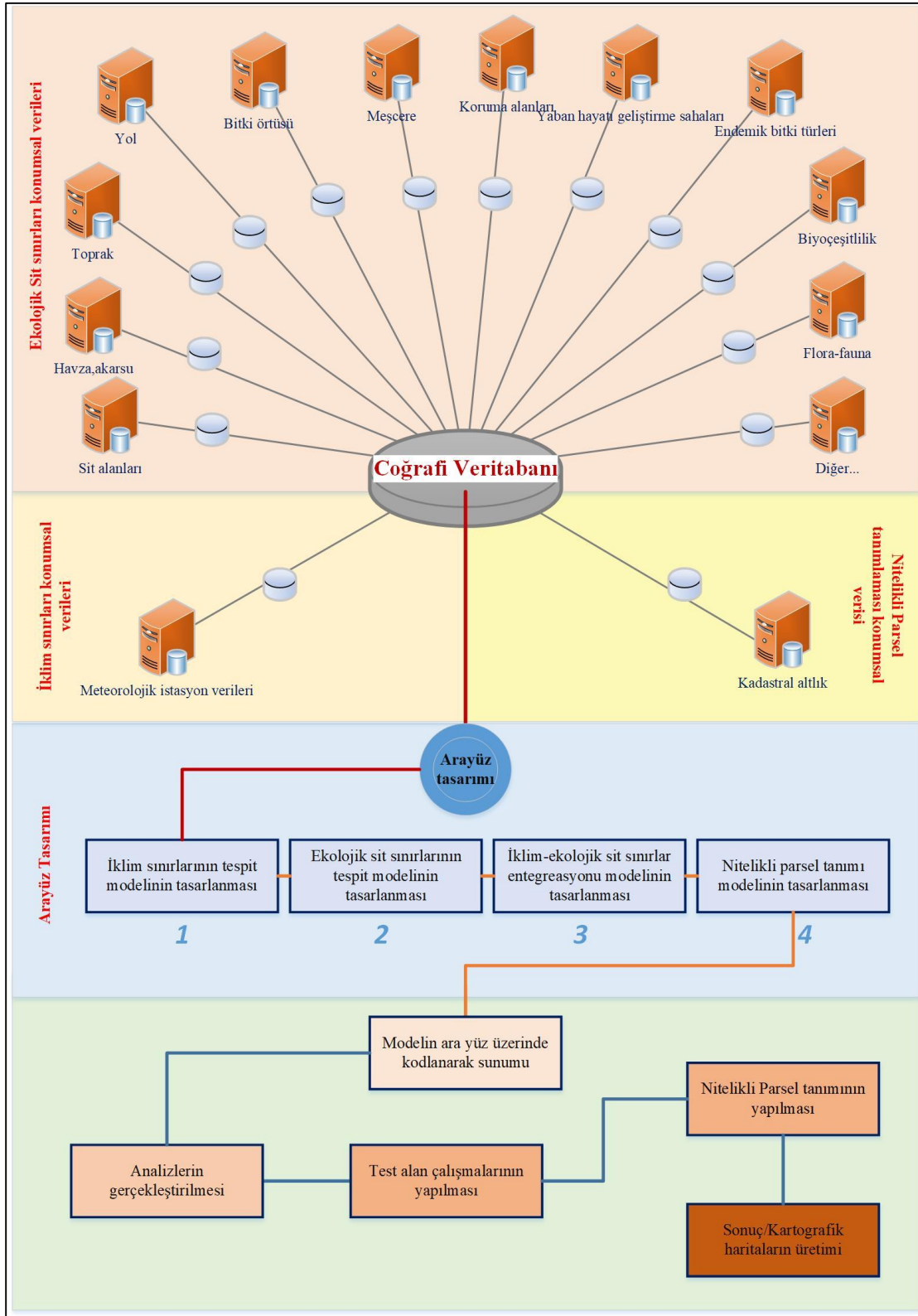
2.5. CBS Teknolojisinde Çalışacak Arayüz Modelinin Tasarlanması

Tez çalışmasının bu aşamasında, iklim sınırı, ekolojik sit alanı ve bunlara bağlı olarak seçilecek nitelikli parsel tanımlamalarının yapılmasını sağlayan ArcGIS 10.6 yazılımında çalışmak üzere tasarlanmış arayüz modeli ele alınmıştır. Bu arayüz modeli, konumsal verileri kullanarak, dinamik bir şekilde analizlerin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Tasarlanan bu arayüz modeline içerdiği aşamalardan kaynaklı olarak *İKEKONİP* arayüz modeli adı verilmiştir. Arayüz modelinin *İKEKONİP* olarak adlandırılmasının sebebi; iklim (İK), ekoloji (EKO) ve nitelikli parsel tanımı (NİP) aşamalarını bünyesinde barındırmasından ileri gelmektedir. *İKEKONİP* arayüz model tasarısı, 4 farklı analiz aşamasının gerçekleştirilmesine olanak sağlayan bir arayüz tasarısıdır. Birinci aşamada, iklim sınırlarının tespit edilmesi aracı yer almaktadır. Bu araçta kullanıcı, iklim sınıflandırma yöntemlerini dikkate alarak iklim sınırlarının oluşturulmasını sağlayabilmektedir. İkinci aşamada, ekolojik sit alanı tespiti aracı yer almaktadır. Bu araçta kullanıcı, elinde var olan konumsal verilerine ve pilot bölgede bulunma durumlarına bağlı olarak kısıtlama getirmek istediği ekolojik sit alanı bölgelerini tanımlayabilmektedir. Üçüncü aşamada, iklim sınır-ekolojik sit alanı entegrasyonunun gerçekleştirildiği araç yer almaktadır. Bu araçta kullanıcı, iklim sınırlarını tespit ettiği sonuç raster yüzey haritası ile ekolojik sit alanını belirlediği raster sonuç yüzey haritasını entegre ederek tek bir raster yüzey elde edebilmektedir. Son aşama ise, nitelikli parsel tanımının gerçekleştirildiği araçtır.

Bu araçta kullanıcı, üçüncü aşamada entegre ettiği sonuç raster yüzey haritası ile kadastral parsellerini karşılaştırarak parsellerde korunması gereken özel nitelikli alanların tanımlanabilmesi ve bunu kullanıcıya sunabilmesi hedeflenmektedir. Yapılan bu tez çalışmasında, hangi aşamada neler yapılacağı, hangi araçların kullanıcıya neler sunduğu gibi değerlendirmeleri ele alan genel arayüz model tasarımı ve işlem süreçleri Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir. Ayrıca tasarlanan tüm modeller tek tek başlıklar altında incelenmiştir.



Şekil 5. İKEKONİP Arayüz model süreç tasarımı



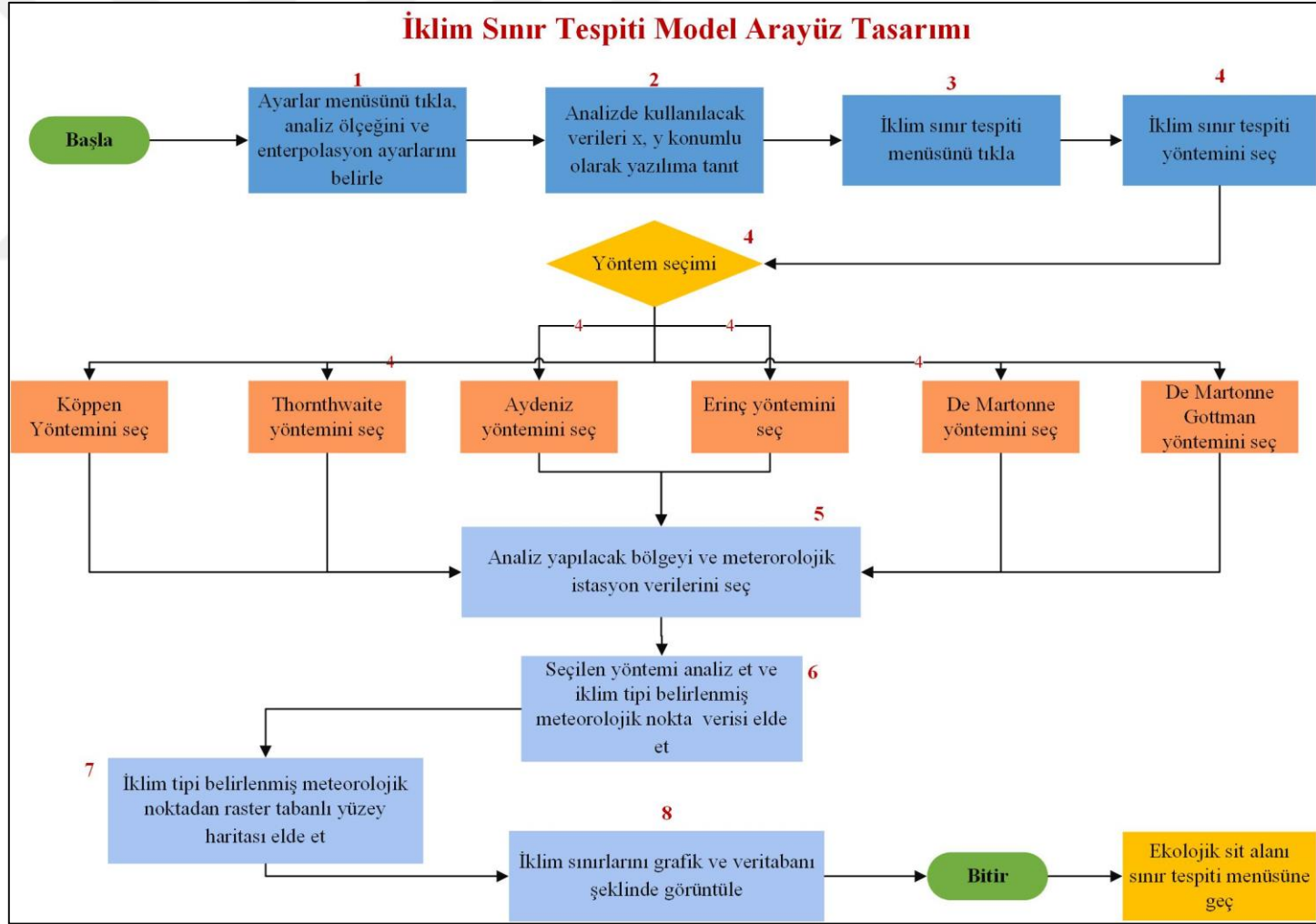
Şekil 6. İKEKONİP arayüz model tasarım gösterimi

2.5.1. İklim Sınır Tespitinde Uygulanan Modelin Tasarlanması (Mod 1)

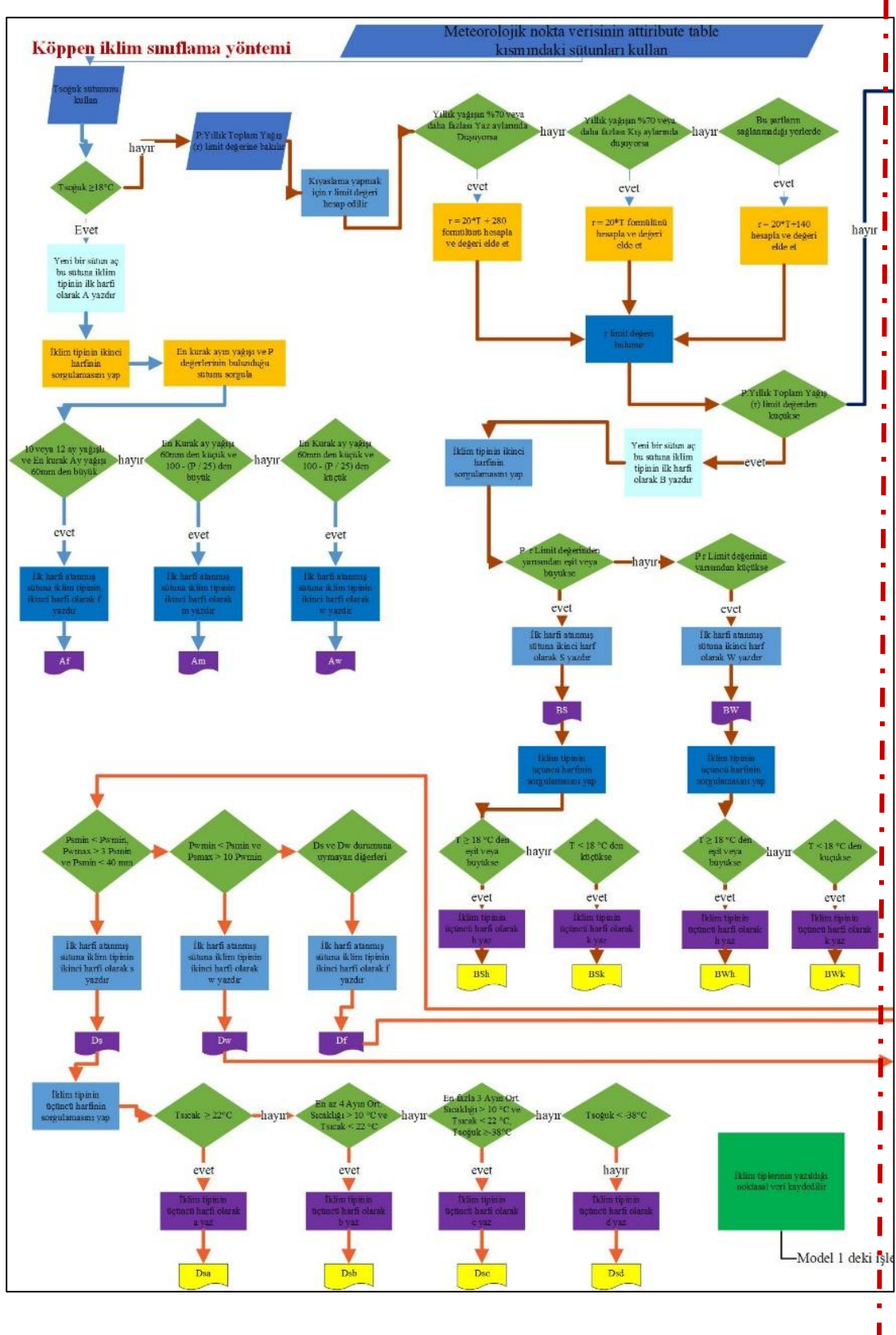
İklim sınır tespiti aşaması (Mod 1), tasarlanan arayüz modelin ilk bölümüdür. Tasarlanan bu arayüz model üzerinden kullanıcı iklim sınır tespiti yapmak istediği yöntemlerden herhangi birini seçebilir. Seçtiği yönteme uygun parametreleri tanımlayarak analiz sonuçlarına erişebilir. Bu bölümde iklim sınır tespiti için iklim sınıflandırma yöntemlerinden Köppen, Thornthwaite, Aydeniz, Erinç, De Martonne ve De Martonne Gottman yöntemleri seçilmiştir. Bu yöntemlerin matematiksel formülleri kullanılarak modeller oluşturulmuş ve tasarlanan arayüze entegre edilmiştir. Kullanıcı iklim sınır tespiti yapmak istediği herhangi bir bölge için, iklim sınıflandırma yöntemlerinden herhangi birini seçerek analizi gerçekleştirebilir. İklim sınır tespiti aşaması için gerçekleştirilecek arayüz model işleyişi Şekil 7’de gösterilmiştir.

Tasarlanan arayüz modelinde ilk adımda iklim sınıflandırma yöntemleri dikkate alınmakta ve girdi veri olarak kullanılan meteorolojik istasyon noktalarının iklim tipleri belirlenmektedir. Daha sonra iklim tipi belirlenmiş istasyon noktaları kullanılarak bütüncül iklim sınır haritaları elde edilmektedir. Bu noktada model arayüzde tanımlanmış konumsal istatistiksel yöntemlerden Kriging ve IDW enterpolasyon yöntemlerinden herhangi biri seçilerek bütüncül raster tabanlı yüzey iklim sınır haritası elde edilebilmektedir. Yine kurgulanan arayüz modelin tek bir raster üzerinden çalışması beklendiğinden kullanıcı raster piksel büyüklüklerini analiz gerçekleşmeden önce dilediği şekilde değiştirebilir ve sonuç yüzey haritasını üretebilir. Üretilen sonuç yüzey haritası istenilen şekilde sınıflandırılarak sunumu gerçekleştirilebilir.

Arayüz modelde iklim sınıflandırma yöntemleri bölümü ele alındığında, her bir yöntem için ayrı ayrı model tasarıları hazırlanmıştır ve kodlanarak arayüze entegre hale getirilmiştir. Kullanıcı dilediği iklim sınıflandırma yöntemini kullanarak iklim sınırlarını elde edebilir. Tasarlanan arayüz modelleri sırasıyla Köppen iklim sınıflandırma yöntemi Şekil 8, Erinç iklim sınıflandırma yöntemi Şekil 9, Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemi Şekil 10, De Martonne iklim sınıflandırma yöntemi Şekil 11 ve Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi Şekil 12, Şekil 13, Şekil 14 ve Şekil 15’de gösterildiği gibi sorgulamalar dahilinde ele alınmıştır ve düzenlenmiştir.

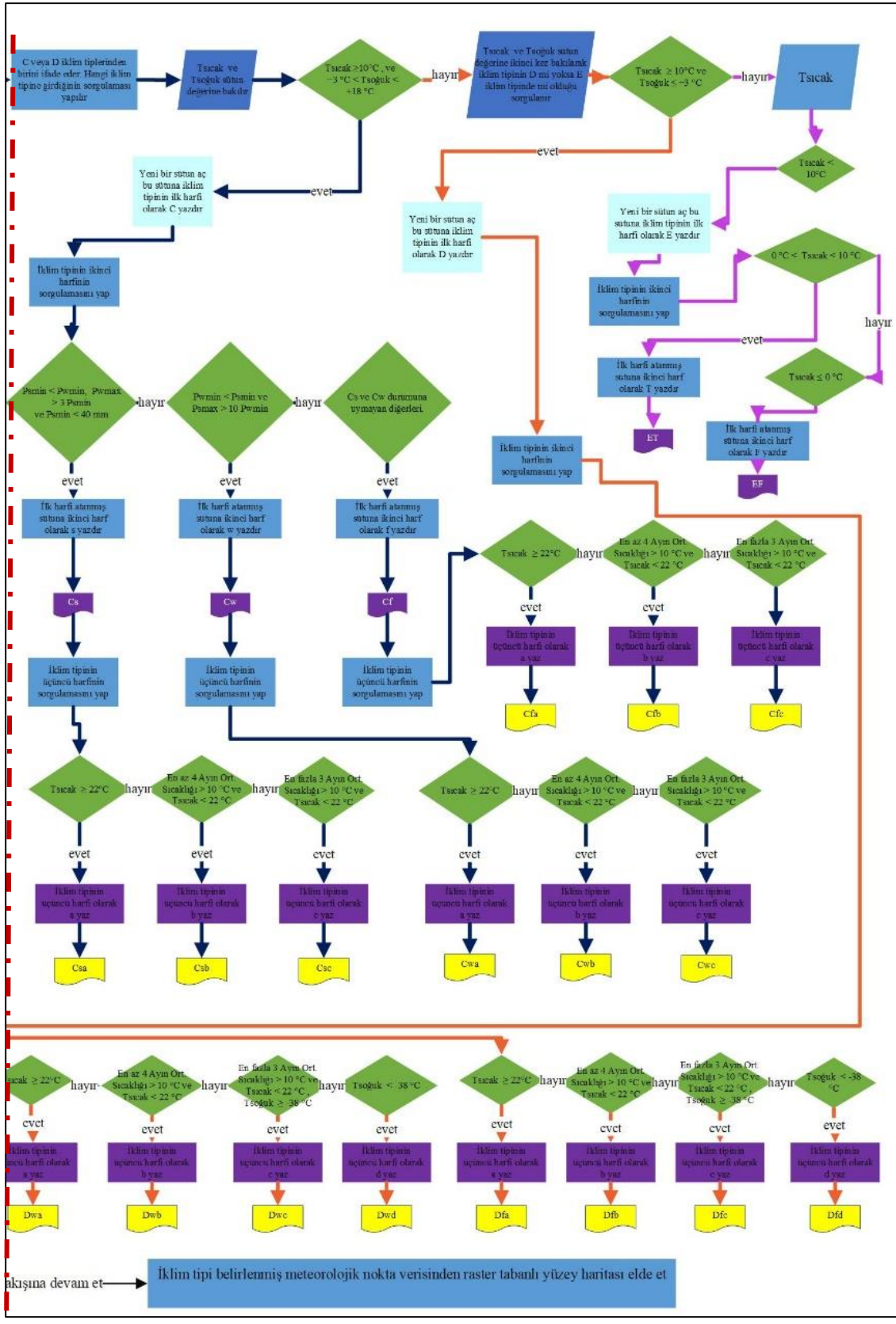


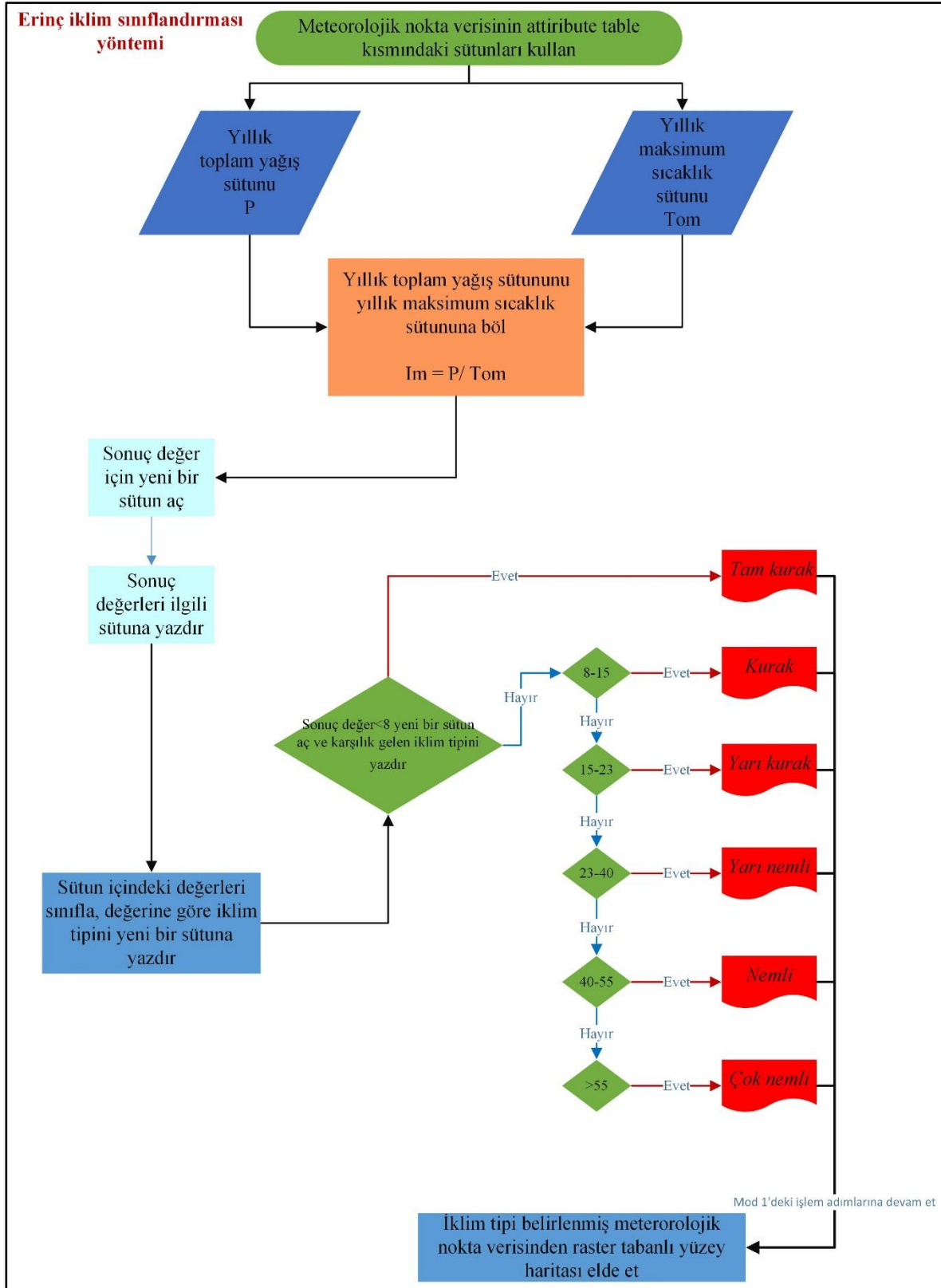
Şekil 7. İklim sınırı tespiti arayüz model tasarımı (Mod 1)



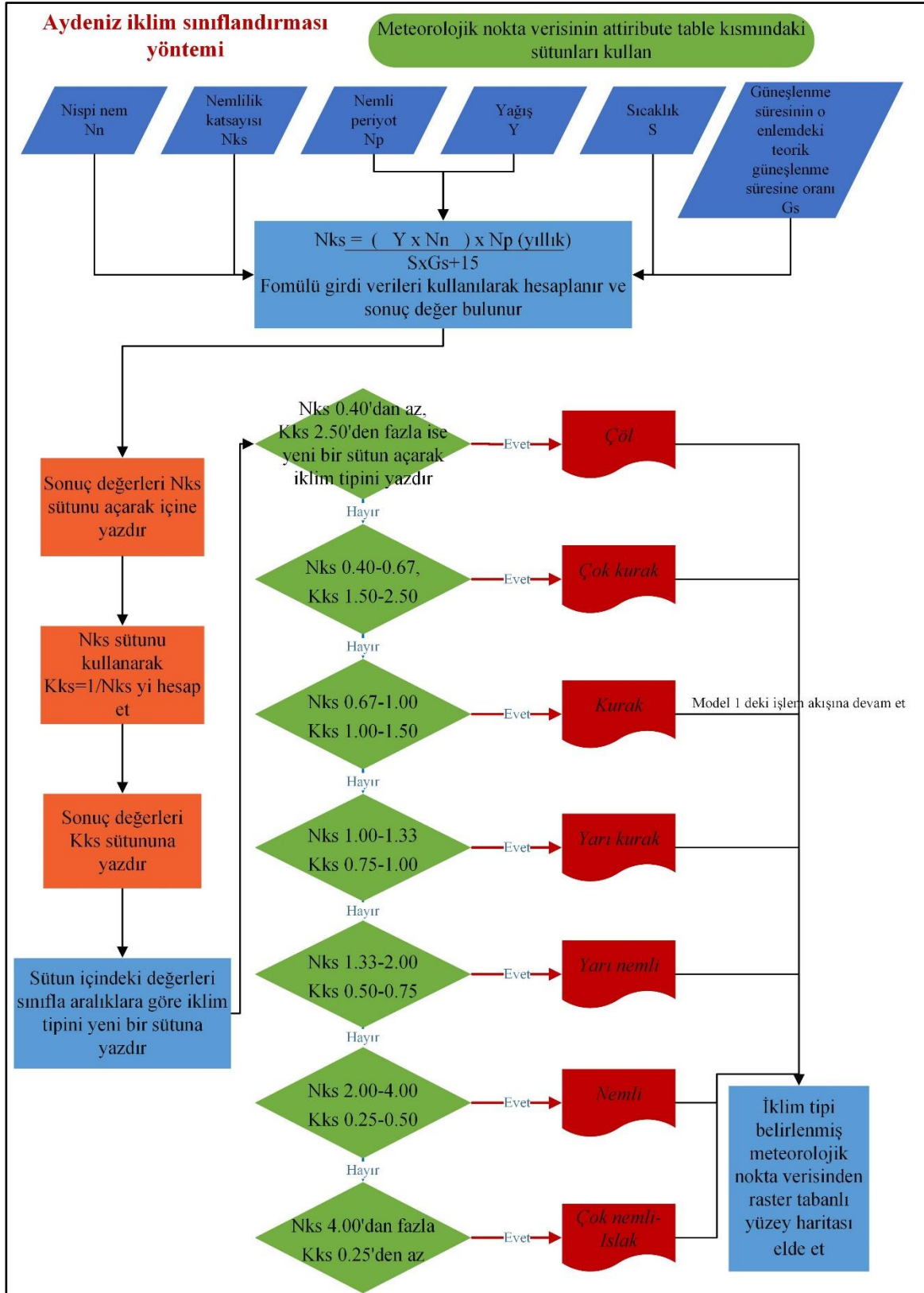
Şekil 8. Köppen iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1a)

Şekil 8'in devamı

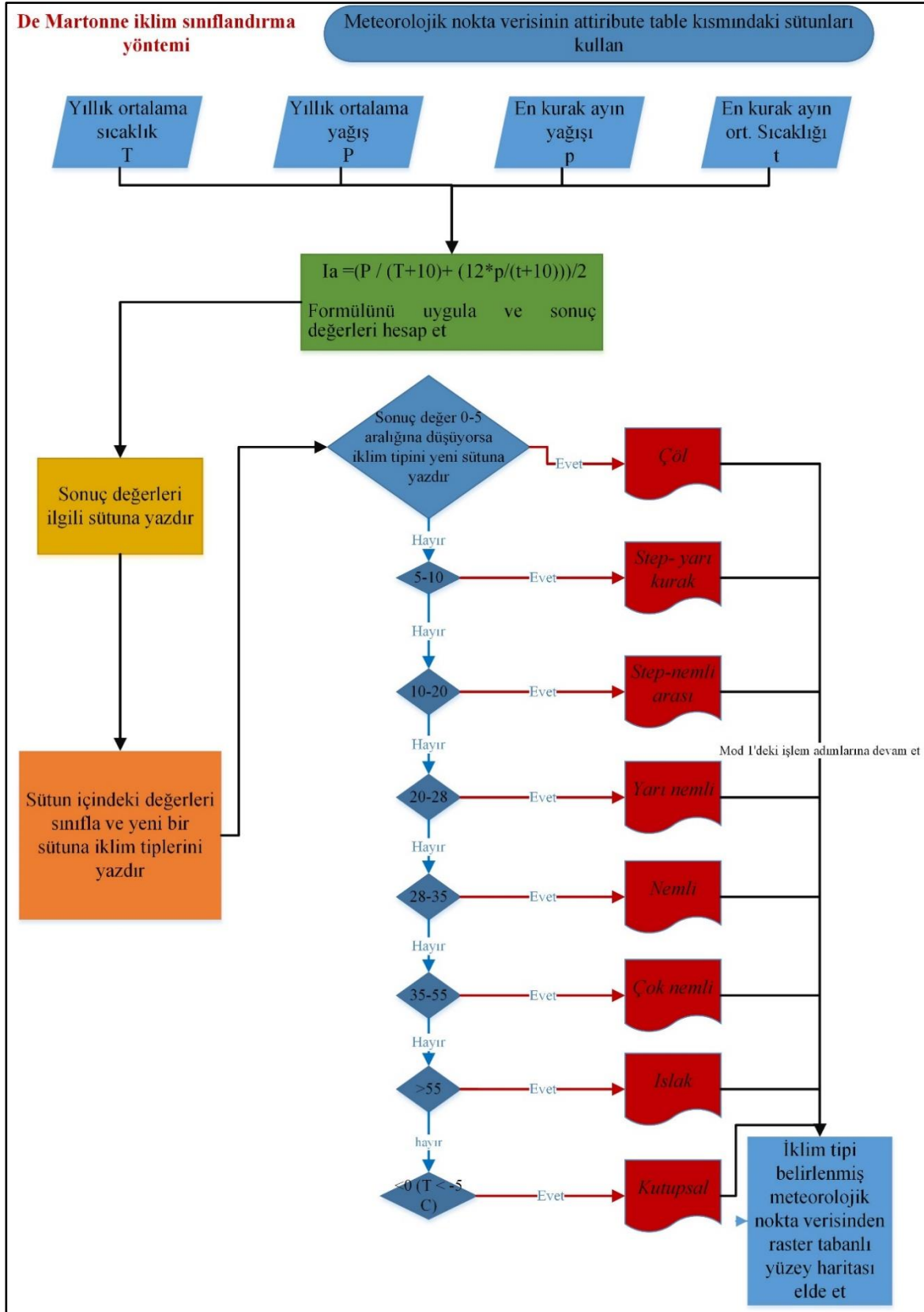




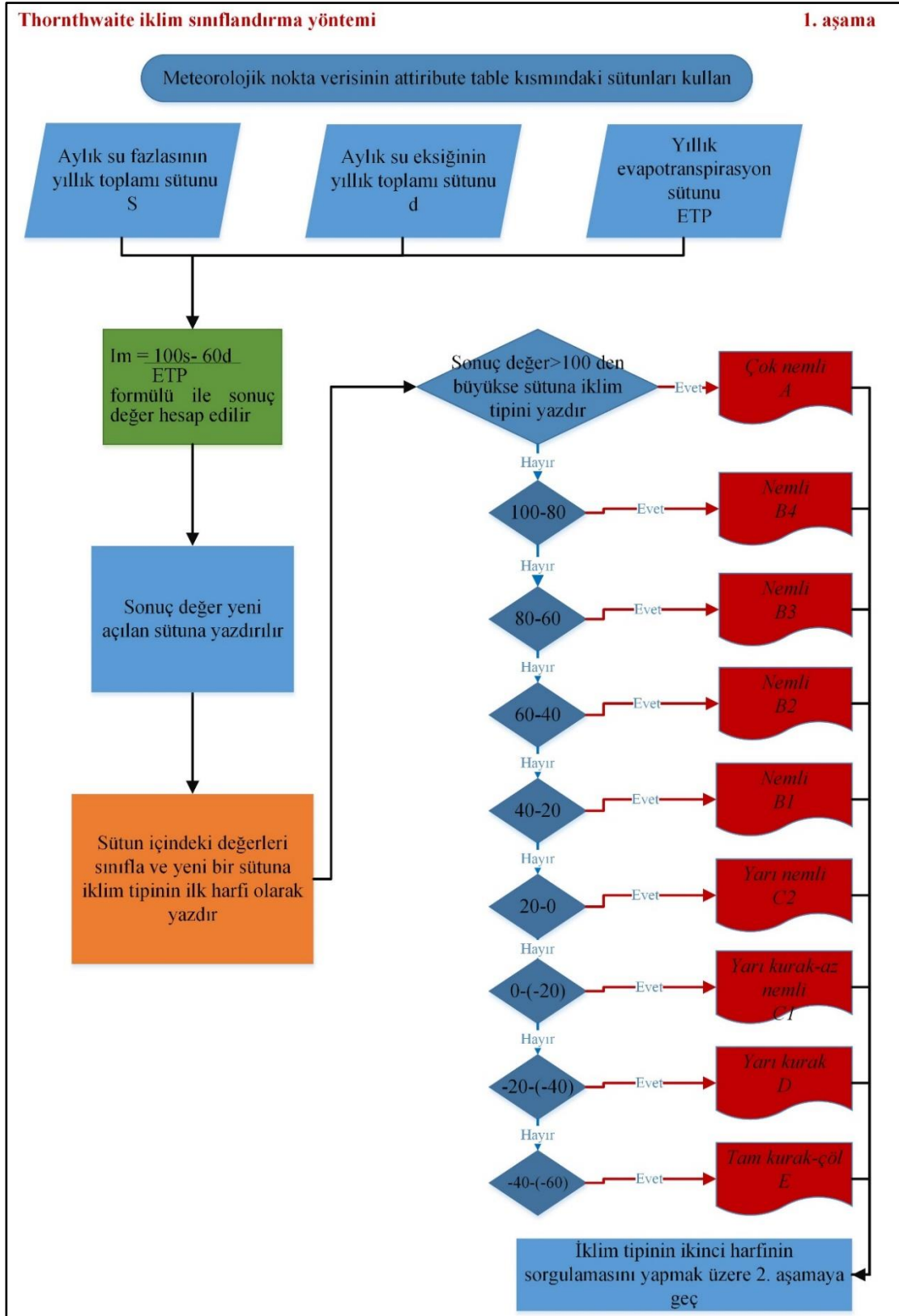
Şekil 9. Erinç iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1b)



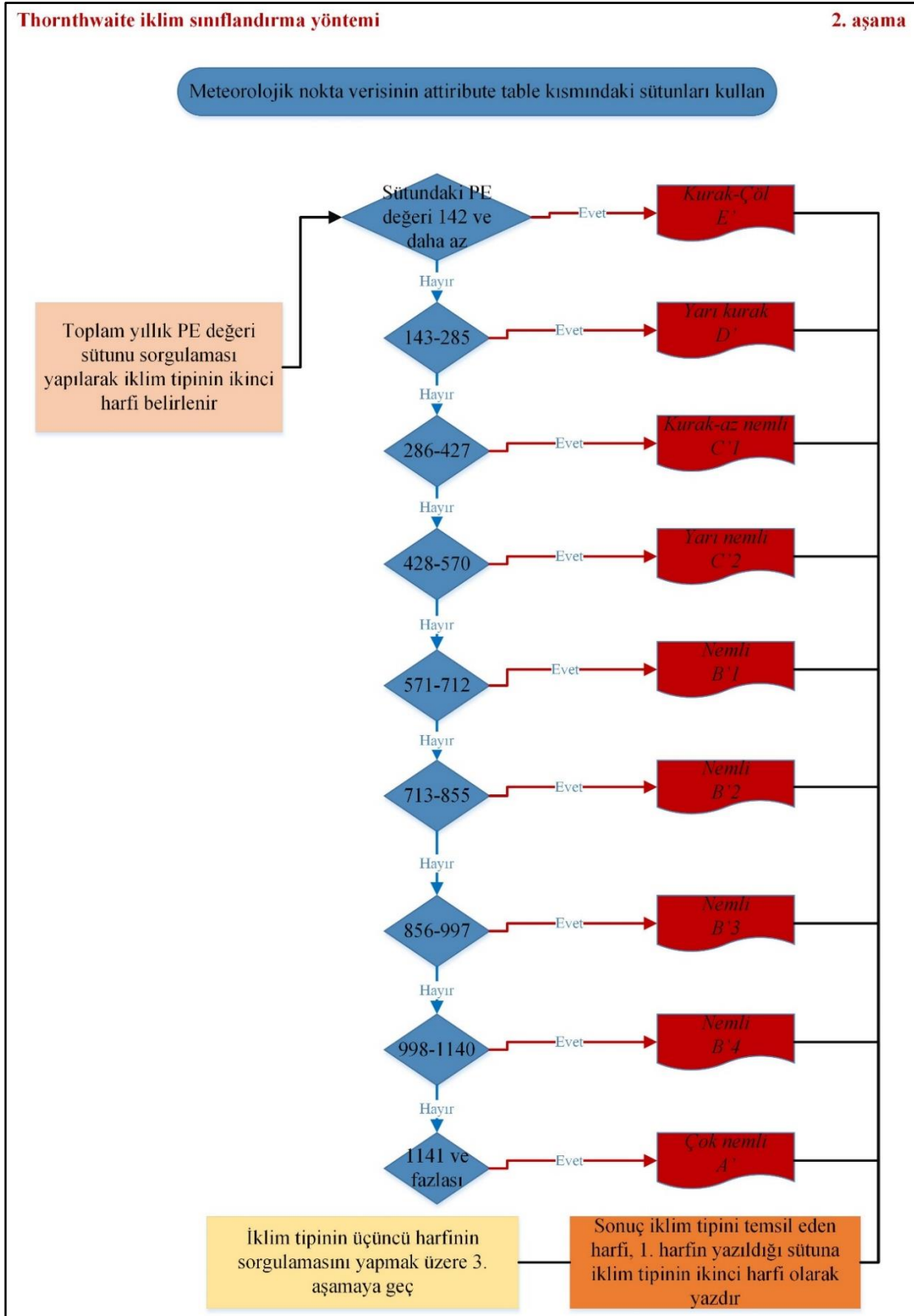
Şekil 10. Aydeniz iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1c)



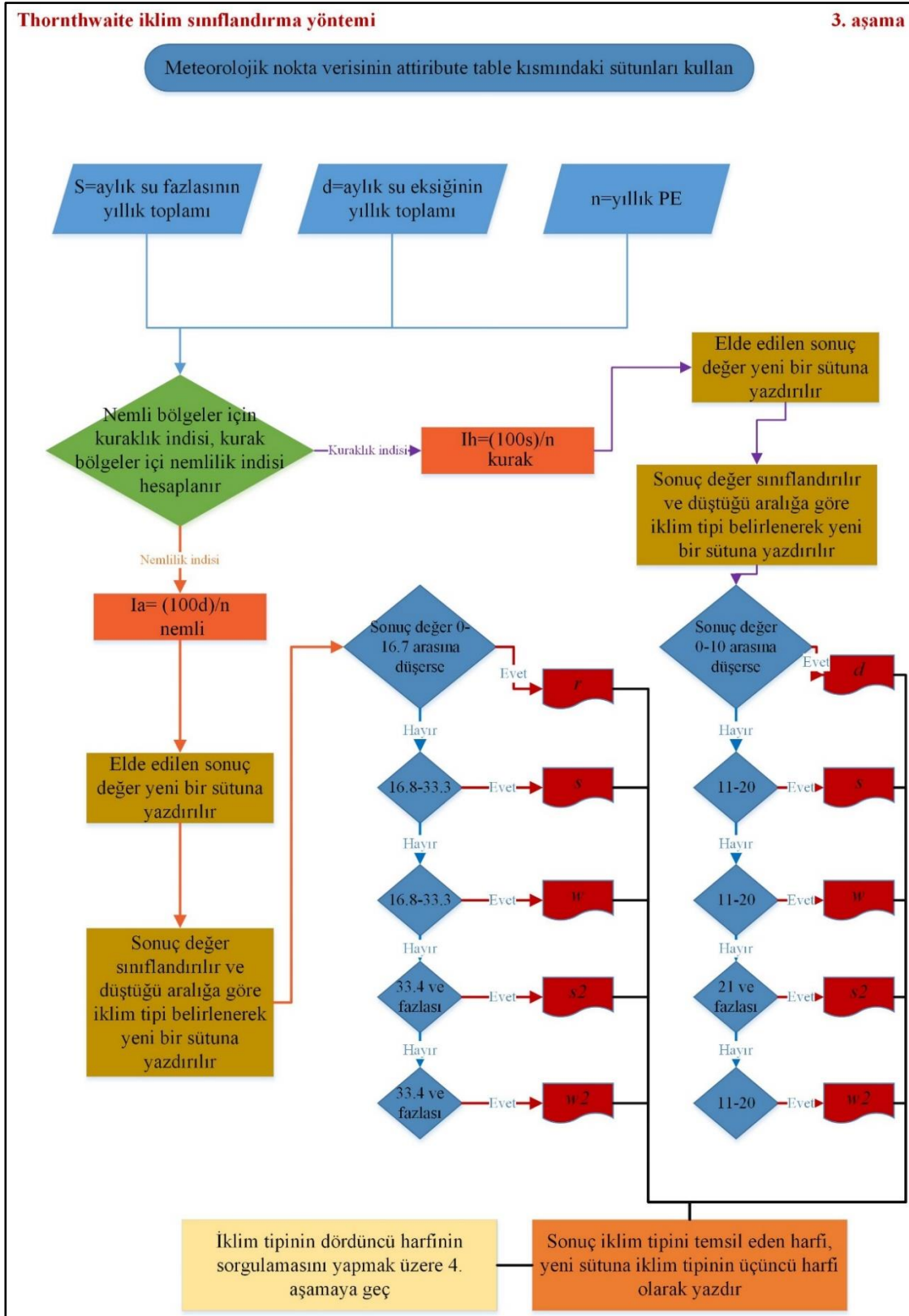
Şekil 11. De Martonne iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı (Mod 1d)



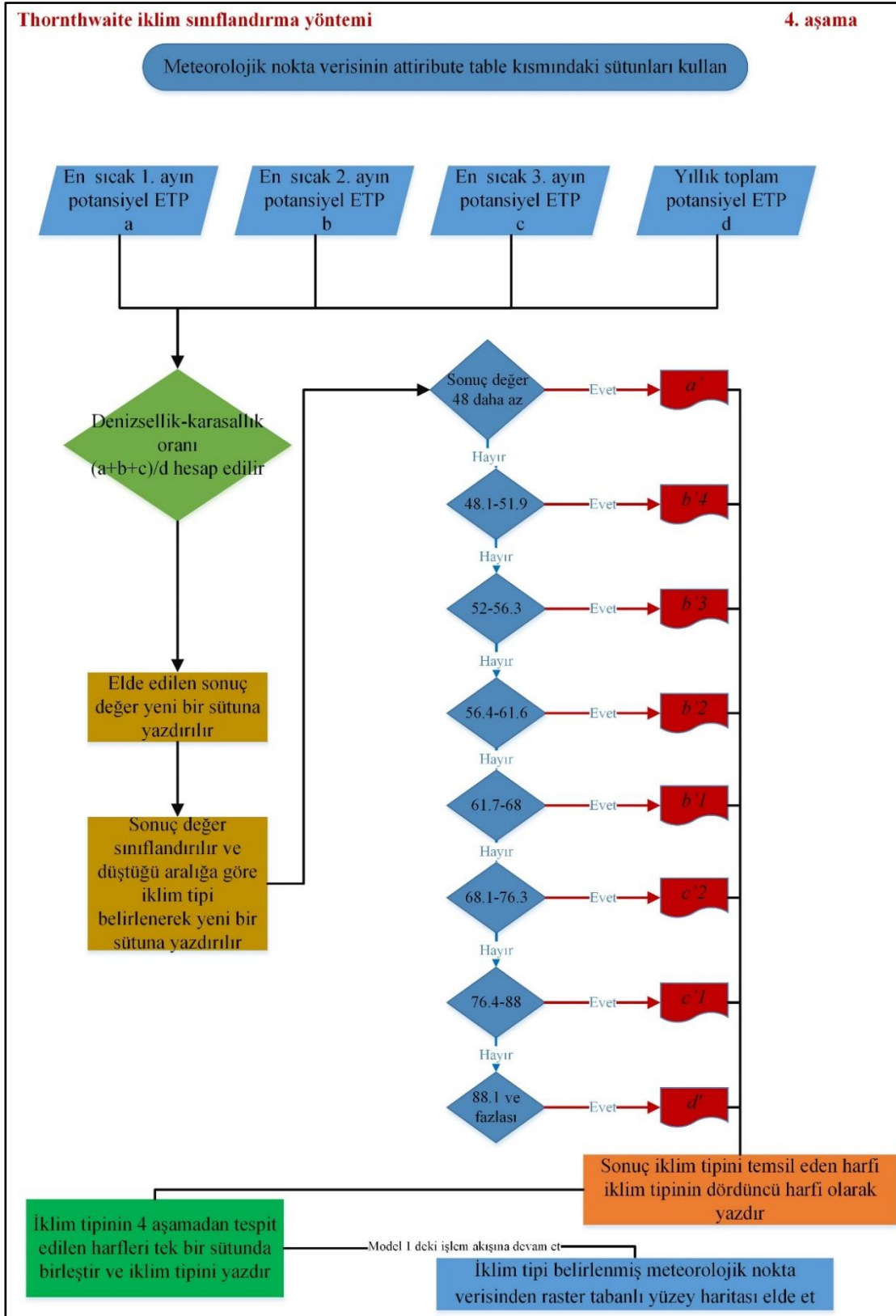
Şekil 12. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-1. Aşama (Mod 1e1)



Şekil 13. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-2. aşama (Mod 1e2)



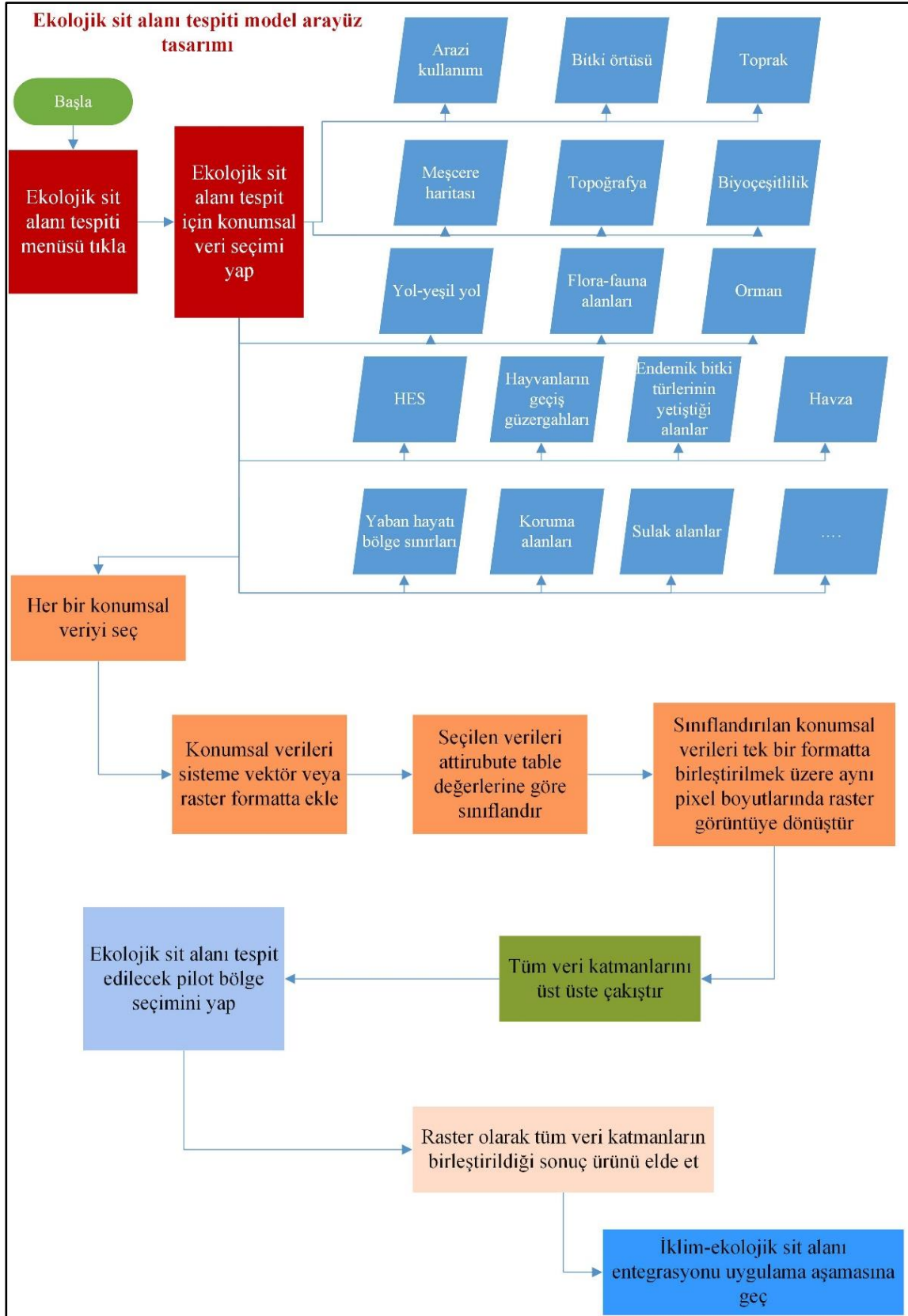
Şekil 14. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-3. Aşama (Mod 1e3)



Şekil 15. Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi arayüz model tasarımı-4. Aşama (Mod 1e4)

2.5.2. Ekolojik Sit Alanı Tespitinde Uygulanan Arayüz Modelinin Tasarlanması (Mod 2)

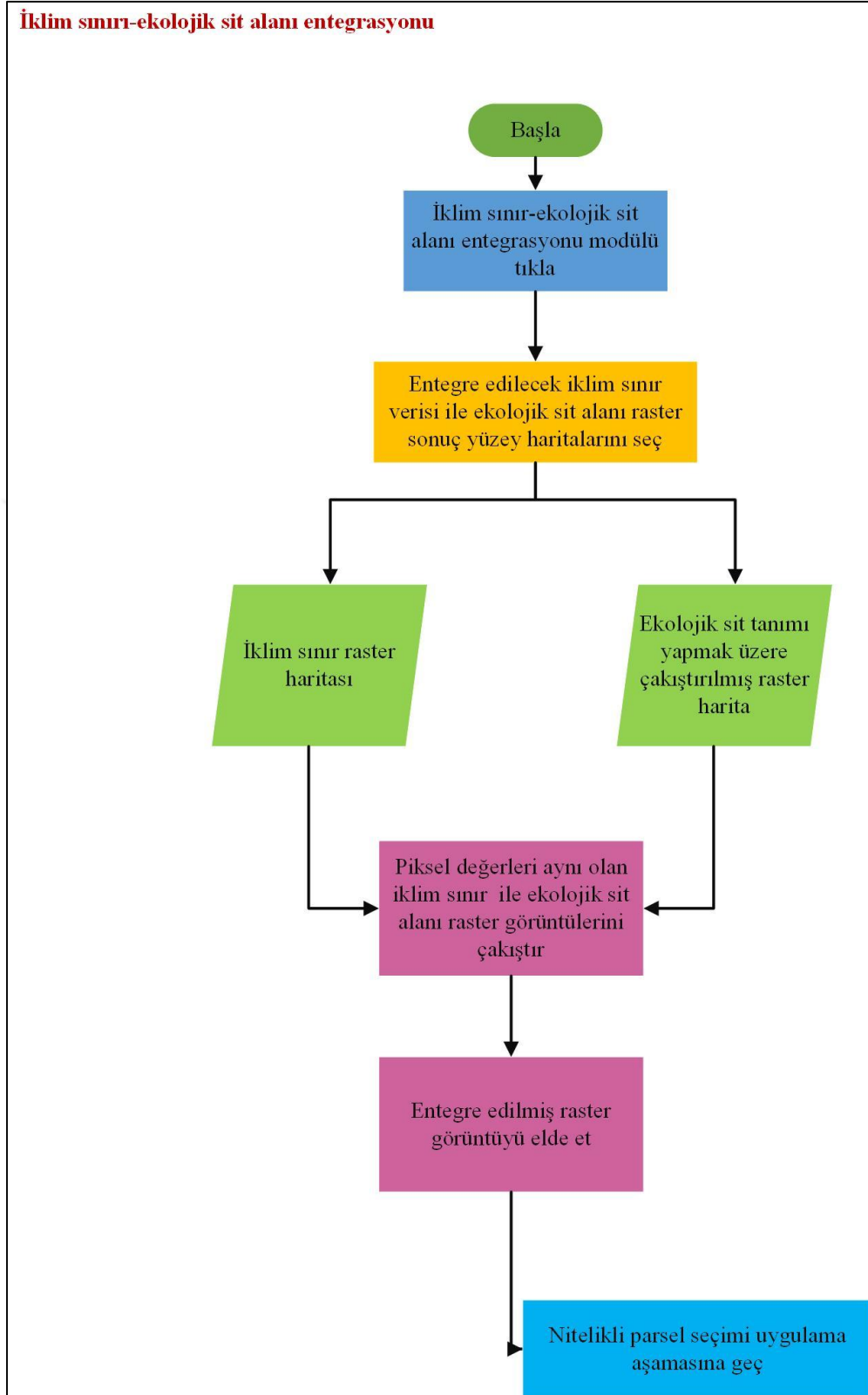
Ekolojik sit alanı tespiti aşaması (Mod 2), tasarlanan modelin ikinci bölümüdür. Tasarlanan bu arayüz model üzerinden kullanıcı, tanımlamak istediği ekolojik alanlara dair konumsal verileri ve bunlara dair öznitelik bilgilerini seçerek sınıflandırma yapabilir. Bir bütün çerçevesinde tanımlanmaya çalışılan ekolojik sit bölgeleri farklı çalışma alanlarına göre değişiklikler gösterebileceğinden, girdi verisi olarak pilot bölgede var olan ekolojik sit kavramı niteliğinde değerlendirilecek (toprak, arazi örtüsü, flora-fauna alanları, endemik birki türleri vb. gibi) konumsal veriler sisteme eklenerek sınıflandırma gerçekleştirilebilir. İstenilen herhangi bir pilot alan sınırlandırması ile birlikte ekolojik sit alanı tanımlanabilir. Sınıflandırma yapmış olduğu tüm konumsal verileri tek bir piksel formatında tanımlayarak birleştirebilir. Sonuçta üretmek istediği raster yüzey haritasını elde edebilir. Ekolojik sit alanı tespiti aşaması için gerçekleştirilecek arayüz model işleyişi Şekil 16’de gösterilmiştir. Yine kurgulanan modelin tek bir raster üzerinden çalışması beklendiğinden kullanıcı raster piksellerini analiz gerçekleşmeden önce dilediği şekilde değiştirebilir ve sonuç yüzey haritasını üretebilir. Sonuçta üretilen sonuç yüzey haritası istenilen şekilde sınıflandırılarak sunumu gerçekleştirilebilir.



Şekil 16.Ekolojik sit alanı model tasarımı (Mod 2)

2.5.3. İklim-Ekolojik Sit Alanı Entegrasyonunda Uygulanan Arayüz Modelin Tasarlanması (Mod 3)

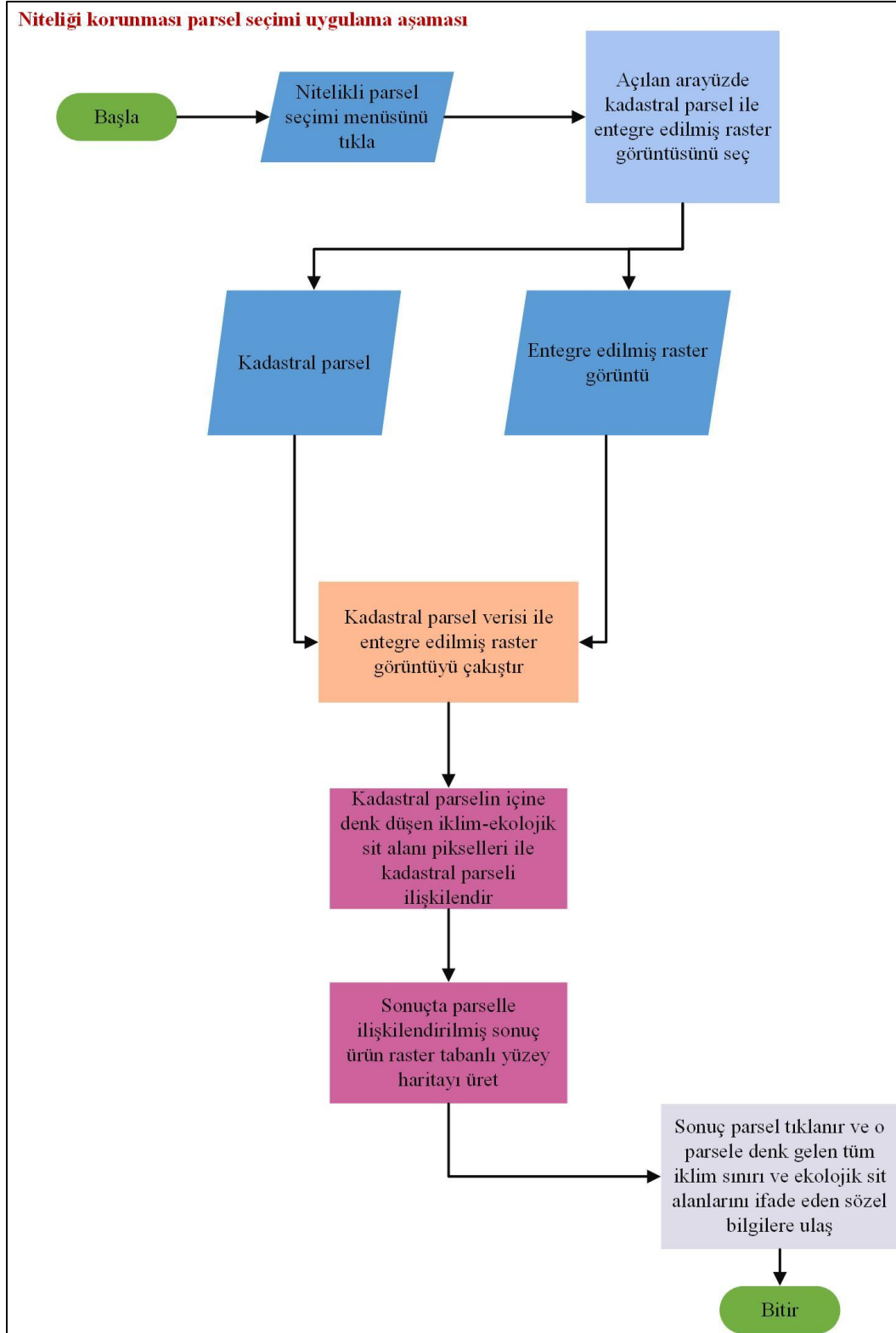
İklim-ekolojik sınır entegrasyonu uygulama aşaması (Mod 3), tasarlanan arayüz modelin üçüncü bölümüdür. Tasarlanan bu arayüz üzerinden kullanıcı ilk iki adımda üretmiş olduğu iklim sınır haritası ile ekolojik sit alanı haritasını aynı piksel formatında birleştirebilir ve sonuç ürün haritasını üreterek sınıflandırabilir. İklim-ekolojik sınır entegrasyonu aşaması için gerçekleştirilecek arayüz model işleyişi Şekil 17’de gösterilmiştir. Yine kurgulanan modelin tek bir raster model üzerinden çalışması beklendiğinden kullanıcı raster piksellerini analiz gerçekleşmeden önce dilediği şekilde değiştirebilir ve sonuç yüzey haritasını üretebilir. Sonuçta üretilen sonuç raster yüzey haritası istenilen şekilde sınıflandırılarak sunumu gerçekleştirilmiştir.



Şekil 17. İklim-Ekolojik sit alanı model tasarımı (Mod 3)

2.5.4. Nitelikli Parsel Tanımında Uygulanan Arayüz Modelin Tasarlanması (Mod 4)

Nitelikli parsel tanımı uygulama aşaması (Mod 4), tasarlanan arayüz modelinin dördüncü ve son uygulama bölümüdür. Nitelikli parsel kavramından kasıt, korunması gereken ekolojik öncelikli alanların niteliklerinin belirlenerek, kadastro parselleri üzerinde alan tanımlamalarının yapılmasını ifade etmektedir. Tasarlanan bu arayüz model üzerinden kullanıcı üçüncü adımda elde etmiş olduğu bütünleştirilmiş entegre raster yüzey haritasını kadastro parseliyle karşılaştırarak son yüzey haritasını üretebilir. Alt parsel bölümlendirme yapılması noktasında kullanıcı analizde kullanmak istediği herhangi bir konumsal veriyi ve bu konumsal verinin kısıtlamak noktasında önemli gördüğü bölümünü seçebilir ve analizi buna uygun olarak gerçekleştirebilir. Ayrıca, sonuç ürünü vektör formata dönüşüm sağlayarak, parselin farklılık arz eden bölümlerini gözlemleyebilir. Böylece kadastral parselde değişim gösteren bölgelerin tanımı gerçekleştirilebilir. Nitelikli parsel tanımı uygulama aşaması için gerçekleştirilecek arayüz model işleyişi Şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 18. Nitelikli parsel arayüz model tasarımı (Mod 4)

2.6. İklim ve Ekolojik Sınırlara Bağlı Nitelikli Parsel (İKEKONİP) Tanımında Uygulanan Arayüz Modelin Tasarlanması

Tezin bu aşaması, geliştirilmek istenen arayüz model tasarımının ihtiyaçlarının net bir şekilde ortaya koyulduğu bölümüdür. Bu noktada, modeli tasarlayacak kişinin kolaylıkla tasarımı oluşturabilmesinde bazı dökümanlar hazırlanmakta, bu dökümanlar da model tasarlayacak olan kişiye kolaylık sağlayabilmektedir. Bu dökümanlar; kullanıcı ihtiyaç listesi, yazılım gereksinim dökümanı (YGD), iş-düzey kullanım senaryosu listesi (usecase diyagramları) ve veritabanı tasarımına dair dökümanlardır. Arayüz model tasarımını oluşturacak yazılımcılar, bu dökümanlar sayesinde modeli kolayca tasarlayabilir ve sonuca daha rahatlıkla erişebilir. Bu tez çalışmasında, yapılması planlanan arayüz modelin işleyişi, birbiri ardına gerçekleştirilecek analiz aşamaları, kullanıcının ihtiyaçlarına göre tasarlanan alternatif aykırı senaryolar gibi konular için öncelikle kullanıcı ihtiyaç listesinin hazırlanması ardından yazılım gereksinim dökümanı ile birlikte arayüz model tasarımının kodlanması öncesi tasarımını oluşturmuştur. Hazırlanan bu tasarımların yazılımcılara yol göstermesi hedeflenerek, karşılıklı çalışma yoluyla hedeflenen arayüz modeli için kod yazımları tamamlanmış ve geliştirilen arayüz modeli birlikte test edilmiştir. Yaklaşık bu süreç 4 aylık bir dönemde gerçekleştirilmiş ve tasarlanan model yazılımcılarla ortaya koyulmuştur.

2.6.1. Kullanıcı İhtiyacı Listesi

Kullanıcı ihtiyacı listesi, tasarlanan arayüz modelinden beklenen sonuç çıktıları içeren bir listedir. Kullanıcı, bu listeye model açısından beklentilerini, gerçekleştirmek istediği işlemlerin neler olması gerektiğini, kullanılacak yöntemlerin, verilerin neler olması gerektiğini, çıktıların nasıl olması gerektiğini vb. gibi birçok beklentilerini tanımlar. Böylece tasarlanan arayüz modelinin bir bakıma nelere hizmet ettiğini yansıtır.

Bu tez çalışmasında, tasarlanan arayüz model aşamalarında nelerin olması gerektiğine dair bilgiler, kullanıcı ihtiyaç listesi oluşturularak maddeler halinde belirtilmiştir ve böylece arayüz modelin üretilmesinde kolaylık sağlanmıştır.

Bu bölümde tasarlanan kullanıcı ihtiyaç listesi tez süresi boyunca elde edilen bilgiler ve çalışmalar dahilinde tez izleme jüri üyeleriyle ortak karar verilerek tasarlanmış ve ortaya

koyulmuştur. Tasarlanan kullanıcı ihtiyaç listesine dair bir sayfanın örneği Şekil 19 ve Şekil 20’de gösterilmiştir.

İKEKONİP Tasarımı Kullanıcı İhtiyaç Listesi

İklim sınırları tespiti

- Kullanıcı iklim sınır tespiti yapacağı konumsal veriyi herhangi bir verisetinden ekleyebilmeli, gerekli düzenlemeleri yaparak analize hazır hale getirebilmelidir.
- Kullanıcı analiz yapmak istediği yöntemi iklim sınır tespiti yöntemlerinden herhangi birini seçerek gerçekleştirebilmelidir.
- Kullanıcı analizi gerçekleştirmek istediği bölge sınırını kendisi seçebilmelidir.
- Kullanıcı gerektiğinde kullanmak istediği yöntemler için örnek şablon üzerinden analiz gerçekleştirebilmelidir.
- Kullanıcı gerektiğinde üretecek olduğu iklim sınır haritalarının sonuç pixel değerlerine müdahale edebilmelidir.
- Kullanıcı nokta verisi olarak seçim yaptığı konumsal veriden raster tabanlı yüzey haritası elde edebilmelidir.
- Kullanıcı oluşturacağı yüzey haritasında farklı enterpolasyon yöntemlerini (Kriging, IDW) seçebilmelidir.
- Kullanıcı üretmiş olduğu sonuç yüzey haritasından gerekli sınıflandırmaları yaparak sonuç haritayı şekillendirebilmelidir.

Ekolojik sit alanı tespiti

- Kullanıcı ekolojik sit alanı tespiti için gerekli konumsal verileri istediği herhangi bir verisetinden seçebilmelidir.
- Kullanıcı gerektiğinde kullanım dışı gördüğü verileri sistemden çıkarabilmelidir.
- Kullanıcı analizi gerçekleştirmek istediği sınırı kendisi seçebilmelidir.
- Kullanıcı ekolojik sit olarak tanımlanacak alanların konumsal veri özniteliklerinin seçimini gerçekleştirebilmelidir.
- Kullanıcı her bir konumsal veri katmanının pixel değerlerini kontrol ederek analizi gerçekleştirebilmelidir.
- Kullanıcı sonuç yüzey haritasının gerekli sınıflandırmalarını yaparak şekillendirebilmeli, gerektiğinde raster düzeyde herhangi bir ekolojik sit niteliğine ait pixeli sorgulayabilmelidir.

Şekil 19. Kullanıcı ihtiyaç listesi örneği

İklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu

- Kullanıcı tasarlanan bu arayüzde iklim sınırları ile ekolojik sit alanları sonuç yüzey haritalarını birleştirebilmelidir.
- Kullanıcı üreteceği çakıştırılmış haritanın gerektiğinde proje sınırına ve pixel değerine müdahale edebilmelidir.
- Kullanıcı sonuç yüzey haritasının gerekli sınıflandırmalarını yaparak şekillendirebilmeli, gerektiğinde raster düzeyde herhangi bir pixele sorgulama yaparak, iklim, ekolojik sit alanı özniteliklerine erişebilmelidir.

Nitelikli Parsel Tespiti

- Kullanıcı tasarlanan arayüzde entegre edilmiş sonuç yüzey harita ile kadaströ verisini birleştirebilmelidir.
- Kullanıcı üreteceği çakıştırılmış haritanın gerektiğinde proje sınırına ve pixel değerine müdahale edebilmelidir.
- Kullanıcı sonuç yüzey haritasının gerekli sınıflandırmalarını yaparak şekillendirebilmeli, gerektiğinde özniteliklerini sorgulayabilmelidir.
- Kullanıcı iklim-ekolojik sit alanı haritalarına bağlı üretilen sonuç nitelikli parsel tespitinde, kadaströ parselinde meydana gelen değişimi hem grafiksel hem de görsel olarak da gözlemleyebilmelidir.

Şekil 20. Kullanıcı ihtiyaç listesi örneği devamı

2.6.2. Yazılım Gereksinim Dokümanı (YGD)

YGD, kullanıcı ihtiyaç listesinin daha detaylandırılmış halidir. Bu doküman içerisinde yazılımın ihtiyaç duyduğu ana gereksinimler, fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimler gibi bilgiler yer almaktadır. Bunun yanı sıra kapsamlı açıklamalar, sistem özellikleri, harici arayüz gereksinimleri, kullanılacak yöntemler, analizler hakkında detaylı bilgilendirmeler yer almaktadır. Bu dokümana bakan herhangi bir arayüz tasarımcısı, dokümanın açık ve net ortaya koyulmasına bağlı olarak kodlama işlemlerini yürütürken dikkate alacağı bir nevi kullanıcı sözlüğüne erişmiş olabilmektedir. Bu tez çalışmasında, yazılım gereksinim dokümanı kullanıcı ihtiyaç listesi dikkate alınarak oluşturulmuştur ve detaylandırılmıştır. Oluşturulan YGD sayfasının bir örneği Şekil 21’de gösterilmektedir.

Doküman Kontrol	
Proje Adı/No	İklim Sınırları Ve Ekolojik Sit Alanları Etkinliğinde Nitelikli Parsel Seçimini Esas Alan Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Bir Arayüz Model Tasarımının Geliştirilmesi
Doküman Adı	Yazılım Gereksinim Dokümanı
Doküman No	İKEKONİP
İlk Yayın Tarihi	28.08.2018
Versiyon No	1.0.0
Son Revizyon Tarihi	15.09.2018
Yazar	Tuğba MEMİŞOĞLU
Dosya İsmi	İKEKONİP_V2
Toplam Sayfa Sayısı	20
Referans	
Bulunduğu Yer	Trabzon
Doküman Sahibi	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doküman Onayları	
Hazırlayan	Kontrol eden
Tuğba MEMİŞOĞLU	H. Ebru ÇOLAK

Şekil 21. Yazılım Gereksinim Dokümanından tanımlayıcı örnek bir sayfa

2.6.3. İş-Düzey Usecase Listesi

İş-düzey usecase listesi, kullanıcının gerçekleştirmek istediği analizlerin tanımlandığı, bu analizlerin birbiriyle olan ilişkilerini ele alan listedir. İş-düzey use case listesi, yazılım gereksinim dokümanında ortaya koyulan ihtiyaçlar ele alınır ve ona göre alternatif çözümler üretilir. Bu dokümanda kullanıcının gerçekleştireceği gereksinimin ne olduğu, bu gereksinimlerin ön koşulları ve son koşulları hakkında bilgi verilir. Bu bölümde ana senaryolar tanımlanır. Bunların yanında senaryoların işlememesi durumu dikkate alınarak alternatif senaryolar üretilir. Bu tez çalışması için tasarlanan tüm arayüz model tasarımı aşamaları için iş-düzey usecase dokümanı oluşturulmuştur ve alternatif-aykırı senaryolar tasarlanarak modelin işleyişinde karşılaşılan ya da karşılaşması muhtemel olan durumlara alternatif çözümler üretilmiştir. Arayüz modeli için oluşturulan iş-düzey usecase listesinden bir örnek Tablo 17 ve Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 17. İş- Düzey Usecase listesi örnek 1

Use Case ID	U1
Use Case Adı	Analiz seçimi
Gereksinim ID	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G46
Aktör	Y
Tanım	Kullanıcının yapmak istediği analizi seçme işlemidir.
Ön Koşullar	1. Analiz menüleri birbirleriyle ilişkili olacağından dolayı sırasıyla belirtilen uygulama adımı gerçekleştirilmeden diğer adımlardaki menüler aktif hale gelmemelidir.
Son Koşullar	
Ana Senaryo	1. Analizler (İklim sınır tespiti, ekolojik sit alanı tespiti, iklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu, korunması gereken özel nitelikli parsel tespiti) arayüzde menü şeklinde listelenir. Kullanıcı iklim sınır tespiti sekmesine tıklar. 2. İklim sınır tespiti sekmesi altında iklim sınırların tespit yöntemleri ve jeostatistiksel yöntem olmak üzere iki seçenek listelenir. 3. İklim sınır tespit yöntemleri altında (Köppen, Trewartha, Aydeniz, Erinç, Thornthwaite, De Martonne ve Köppen-Geiger) olmak üzere yedi seçenek alt menü olarak listelenir. 4. Kullanıcı dilediği yöntemi seçer ve ilgili yönteme ait veri giriş ekranı açılır. 5. Jeostatistiksel yöntem altında Kriging ve IDW şeklinde iki alt menü açılır. 6. Kullanıcı dilediği yöntemi seçer ve yönteme ait veri giriş ekranı açılır.
Alternatif Senaryo A	1.1. Kullanıcı ekolojik sit alanı tespiti seçeneğine tıklar. 1.2. Ekolojik sit alanı tanımlama menüsü altında ekolojik sit alanı konumsal verileri ekleme-sınıflandırma ve ekolojik sit alanı tanımı şeklinde iki farklı menü listelenir. 7. Ekolojik sit alanının belirlenmesi noktasında gerekli tüm konumsal verilerin seçileceği sekmeyi tıklar veri girişi arayüzü açılır.
Alternatif Senaryo B	1.1. Kullanıcı iklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu sekmesini tıklar. 8. İklimsel sınırların ve tanımlanmış ekolojik sit bölgelerinin birbirleriyle ilişkilendirileceği veri giriş ekranı açılır.
Alternatif Senaryo C	1.1. Kullanıcı korunması gereken özel nitelikli parsel tespiti sekmesini tıklar. 1.2. Açılan arayüzde kadastral altlığın ve entegre edilmiş raster görüntünün ekleneceği bölüm ekranda görüntülenir. 9. 1.3. Analiz için seçilmesi gerekli konumsal verilerin seçileceği veri giriş ekranı açılır.
Aykırı Senaryo	
Notlar	

Tablo 18. İş- Düzey Usecase listesi örnek 2

Use Case ID	U2
Use Case Adı	İklim sınırlarının tespiti için yöntem seçimi
Gereksinim ID	G9, G10, G18, G39, G40, G41, G43
Aktör	Y
Tanım	Kullanıcının iklim sınırlarını tespit etmek için kullanacağı yöntemi seçme işlemidir.
Ön Koşullar	1. Sistemde iklim sınırlarını tespit etmek için kullanılacak yöntemler daha önceden tanımlanmış olmalıdır. 2. Sistemde iklim sınırı yöntemlerinin formülünde kullanılması gereken konumsal meteorolojik verinin sözel bilgi sütunu daha önceden ilişkilendirilmiş olmalıdır.
Son Koşullar	1. İşlem sonucunda iklim sınır tespitinde kullanılacak yöntemler için gerekli konumsal veriler veritabanında hali hazırda bulunmalıdır. 2. Sistem iklim sınır tespiti menüsündeki işlem adımlarını yapmadan jeoistatistiksel analiz menüsünü aktif hale getirmemelidir.
Ana Senaryo	1. Kullanıcı analiz seçimi kısmında iklim sınır tespiti sekmesini seçer. (U1) 2. Yazılım iklim sınır tespiti menüsü altında iklim sınır tespiti yöntemleri ve jeoistatistiksel yöntem şeklinde iki alt menü sunar. 3. Kullanıcı öncelikle aktif halde olan iklim sınır tespiti yöntemleri sekmesini tıklar ve tüm yöntemler (Köppen, Trewartha, Aydeniz, Erinç, Thornthwaite ve De Martonne, Aydeniz, Erinç, Thornthwaite, De Martonne ve Köppen-Geiger) listelenir. 4. Kullanıcı analizini yapmak istediği yöntemi seçer. 5. Ok tıklar ve analiz arayüzü açılır.
Alternatif Senaryo A	1. Kullanıcı iptal butonuna tıklar. 2. Bütün işlemler iptal edilerek form bekleme moduna geçilir.
Alternatif Senaryo B	1. Kullanıcı geri butonuna tıklar ve sistem yöntem seçimi arayüzüne geri döner.
Alternatif Senaryo C	1. Kullanıcı Kapat butonuna tıklayarak Formu kapatır.
Aykırı Senaryo	4.1. Sistem “Herhangi bir iklim sınır tespiti yöntemi seçilmemiştir” yazısı ile birlikte uyarı ekranı görüntüler.
Notlar	İklim sınır tespiti için kullanılacak yöntemlerin formülleri YDG dokümanında yer almaktadır.

2.6.4. Veri Model Tasarımı

Veri model tasarımı, bu tez çalışması için hazırlanan usecase listesinde, yazılım geliştirme dökümanında yer alan analizlerde kullanılan konumsal ve konumsal olmayan verilerin neler olduğunun detaylıca ele alındığı dökümandır. Aslında veri modeli tasarımı, yazılım geliştirilirken kullanılması planlanan verilerin neler olduğunun organize edildiği

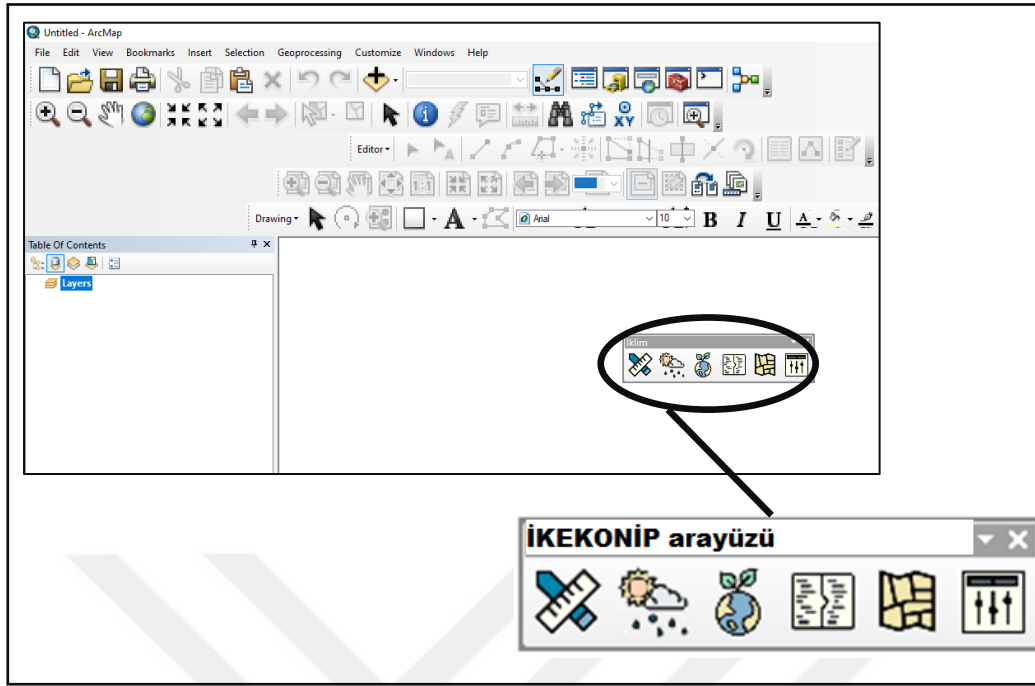
tasarımdır. Kullanıcı bu dökümandaki bilgilere bakarak analizlerde kullanılması gereken tüm konumsal ve konumsal olmayan veriler hakkında detaylı bilgiye erişebilmektedir. Bu tez çalışmasındaki analizlerde birden fazla konumsal ve konumsal olmayan veri kullanıldığından, özellikle de bu verilerin öznetelik bilgileri bu çalışmada oldukça önemli olduğundan, bu bilgilerin veri model tasarımlarının açıkça belirtilmesi gerekmektedir. Böylece arayüz model tasarımını gerçekleştirecek herhangi bir kullanıcı, veri modeli dökümanı ile analizlere girdi verisi olarak kullanılması gereken verilerin nasıl olması gerektiğine karar verebilir ve kolayca uygulamaya dahil edebilir.

2.6.5. Arayüz Modeli Tasarımı

Tezin bu bölümünde ArcGIS 10.6 yazılımında çalışması istenen model arayüzünün biçimsel tasarısı tespit edilmiş, Şekil 22’teki gibi kurgulanarak oluşturulmuştur. Tasarlanan arayüz modeli için kullanılacak araçların tasarımının nasıl olması gerektiği tespit edilmiştir. Arayüz model araçları kapsamında, arayüz üzerinde olması gereken butonlar, her bir buton içerisinde olması gereken analizler ve analizleri en iyi yansıtacak arayüz model araç simgelerine karar verilmiştir. Tasarlanan arayüz model araç çubuğu (toolbar) ArcGIS 10.6 yazılımında kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve Şekil 23’te gösterilmiştir.

İKLİM SINIR TESPİTİ	İKLİM-EKOLOJİK SİT ALANI ENTEGRASYONU	NİTELİKLİ PARSEL SEÇİMİ
KÖPPEN YÖNTEMİ		
TREWERTHA YÖNTEMİ		
THORNWATHE YÖNTEMİ		
AYDENİZ YÖNTEMİ		
DE MARTONNE		
ERİNC YÖNTEMİ		
KÖPPEN GREİGER YÖNTEMİ		
1	2	3
4		

Şekil 22. Arayüz tasarımı



Şekil 23. Üretilen arayüz model araç çubuğu (toolbar)

2.6.6. İKEKONİP Arayüz Modelinin İşleyişi, Araçları ve İşlevleri

İKEKONİP arayüz model tasarımı, 4 bölümden oluşmaktadır. Birincisi iklim sınırlarının tespiti, ikincisi ekolojik sit alanı tespiti, üçüncüsü iklim-ekolojik sit alan entegrasyonu, dördüncüsü ise nitelikli parsel tanımını sağlayan arayüz tasarımıdır. Bu arayüz üzerinden kullanıcılar gerek tekli gerekse de birbiriyle bağlantılı olarak çoklu analizler gerçekleştirebilmektedir. Kısacası arayüz modeli baştan sona birbiriyle bağlantılı analizlere izin verebildiği gibi, herhangi bir bölüm için de tek bir analize de izin verebilmektedir. Bu analizlerin gerçekleştirilmesi için arayüz modelinde belirlenen simgeler altında farklı araçlar oluşturulmuştur ve İKEKONİP arayüz modeli içerisine entegre edilmiştir. İKEKONİP arayüz modeli tez kapsamında geliştirildiği için yalnızca kendi bünyemizce kullanılabilir düzeyde tasarlanmıştır ve herhangi bir dış müdahale ile diğer kullanıcılar tarafından kullanıma izin verilmemektedir. Kullanıcı olmak isteyen kişi arayüze ait toolbarı, kişisel bilgisayarına kurarak aktif bir şekilde kullanabilme olanağına sahiptir. Tasarlanan İKEKONİP arayüz modeline ait araçlar ve fonksiyonları bir sonraki işlem adımlarında detaylıca açıklanmıştır.

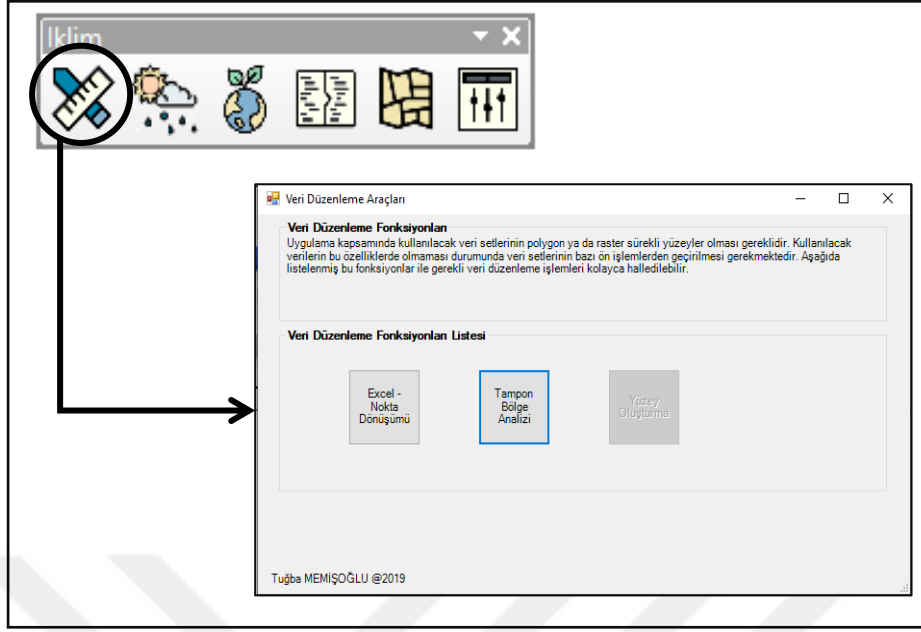
2.6.6.1. İKEKONİP Arayüz Modelinde Kullanılan Toollar ve Fonksiyonlar

İKEKONİP arayüz model toolbarı, 6 farklı analiz sekmesinden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla veri düzenleme aracı (tool), iklim sınır tespiti aracı, ekolojik sit alan tespiti aracı, iklim-ekolojik sit alanı entegrasyon aracı, korunması gereken özel nitelikli parsel tespiti taracı ve ayarların yapıldığı ayarlar aracıdır. Her araç çubuğu kendi içerisinde alt bölümler ve analiz sekmeleri içerecek şekilde tasarlanmıştır. Bu araç çubuğuna ait fonksiyonlar ve işlemleri sırasıyla aşağıda ifade edilmiştir.

2.6.6.1.1. Veri Düzenleme Aracı

Veri düzenleme aracı (tool), analizde kullanılmak istenen konumsal verilerin düzenlenmesini kapsayan fonksiyonlarını içeren bir araçtır. Bu araç, 3 farklı analizi gerçekleştirecek şekilde tasarlanmıştır. Bunlar, excel-nokta dönüşümü, tampon bölge analizi ve yüzey oluşturma fonksiyonlarıdır. Bu fonksiyonlardan yalnızca excel-nokta dönüşümü ile tampon bölge analizi fonksiyonları aktif halde kullanılacak şekilde tasarlanmışken; yüzey oluşturma seçeneği ise duruma bağlı olarak aktif hale getirilecek şekilde tasarlanmıştır. Excel nokta dönüşümü fonksiyonu ile kullanıcı analize sokmak istediği özellikle excel tablo verisini otomatik olarak programa ekleyebilmektedir. Bu fonksiyon, iklim sınır haritalarının oluşturulması bağlamında kullanılan meteorolojik istasyonlara ait tablosal verilerinin programa tanıtılması amaçlı tasarlanmıştır.

İkinci fonksiyon olarak, analizler genel olarak alansal bazda yürütülecek şekilde tasarlandığından, gerek duyulduğunda noktasal verilerin kısıtlayıcı tampon bölgeler halinde analize sokulması gerektiği haller için tampon bölge analizi fonksiyonu tasarlanmıştır. Örneğin, bazı bölgelerde flora-fauna türleri nokta veri katmanı olarak tespit edilmektedir. Ancak düşünüldüğünde bitki türleri belki nokta verisiyle ifade edilecek bir konumda olabilmesi ihtimali varken, hayvan türünün yaşam alanlarının sürekli yer değiştirmesi bakımından sabit olmayacağı noktalar olabilir. Böylesi durumlarda bu türlerin yaşamarını devam ettirdiği alanları göstermek adına tampon bölgeler oluşturulması gerekliliğine bu fonksiyon çözüm bulacağı düşünülmüş ve tasarlanmıştır. Tasarlanan veri düzenleme tool Şekil 24'te gösterilmiştir.



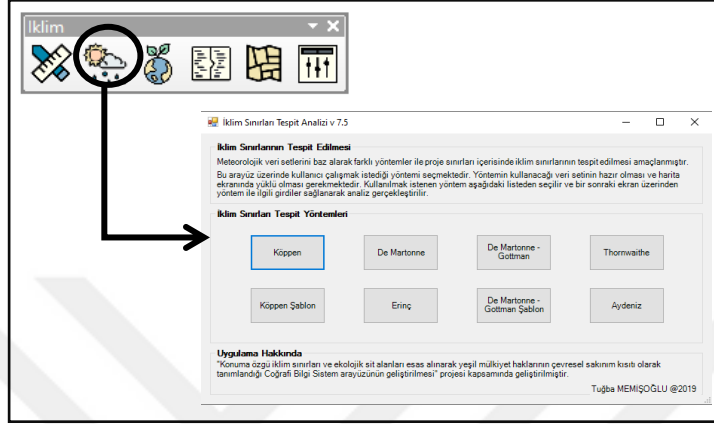
Şekil 24. Veri Düzenleme Aracı (tool)

2.6.6.1.2. İklim Sınır Tespiti Aracı

İklim sınır tespiti aracı (tool), iklim sınırlarının konumsal olarak tespit edilmesi için belirlenen iklim sınıflandırma yöntemlerine bağlı analizlerin gerçekleştirildiği araçtır. Bu araç, bünyesinde 8 farklı iklim sınıflandırma yöntem fonksiyonunu içermektedir. Bunlar; Köppen, Köppen şablon, De Martonne, Erinç, De Martonne Gottman, De Martonne Gottman Şablon, Thornthwaite ve Aydeniz iklim sınıflandırma yöntemi fonksiyonlarıdır. Bu yöntemlerden özellikle Köppen ve De Martonne Gottman yöntemlerinin iki farklı fonksiyon olarak oluşturulmasının sebebi, kullanılan parametrelerin seçimlerinin fazla olması, kullanıcının parametre seçimlerini uzatmadan kısa sürede seçebilmesi ve analizlerini gerçekleştirmesi amaçlarından yola çıkılarak tasarlanmıştır. Tasarlanan bir excel şablonu üzerinde parametreler ve parametrelere ait değerler girilerek analizler hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında öncelikle iklim sınır tespiti araç tasarımı için iki yöntem (Köppen ve Thornthwaite) düşünülmüş, daha sonra yöntem sayısı artırılarak tasarım genişletilmiştir. Bunun yanında, iklim sınır tespiti aracına, literatürde mevcutta olan ve tasarımda ele alınmamış bir iki yöntemin de ilerleyen süreçlerde eklenmesi planlanmaktadır.

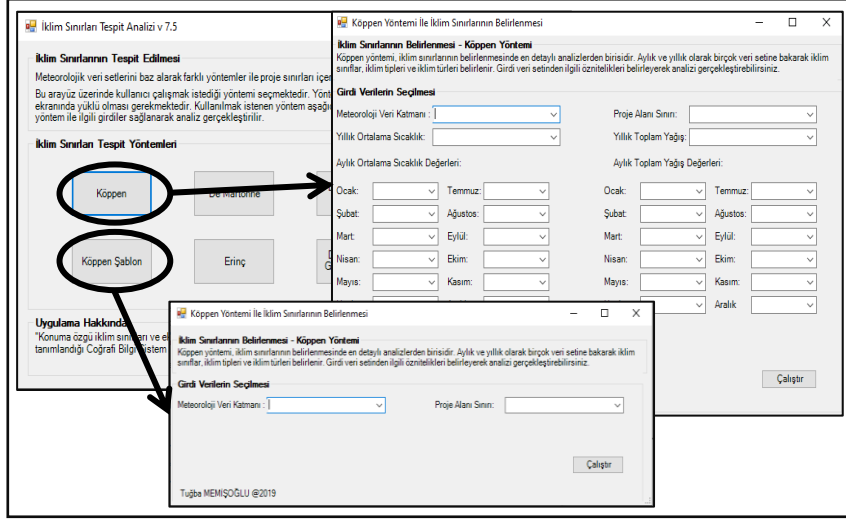
Kullanıcı iklim sınırlarını belirlemek istediği yöntemi iklim sınır tespiti aracından seçerek ulaşabilir, analiz butonuna tıklayarak gerçekleştirebilir ve dinamik bir şekilde sonuç raster yüzey haritalarına ulaşabilir. Ayrıca kullanıcı analizlerin gerçekleştirilmesi noktasındaki tüm ara katman işlemlerini dilediği şekilde gözlemleyebilir veya direkt olarak sonuç görüntüsünü elde edebilir. Tasarlanan iklim sınır tespiti aracı Şekil 25’de gösterilmiştir.



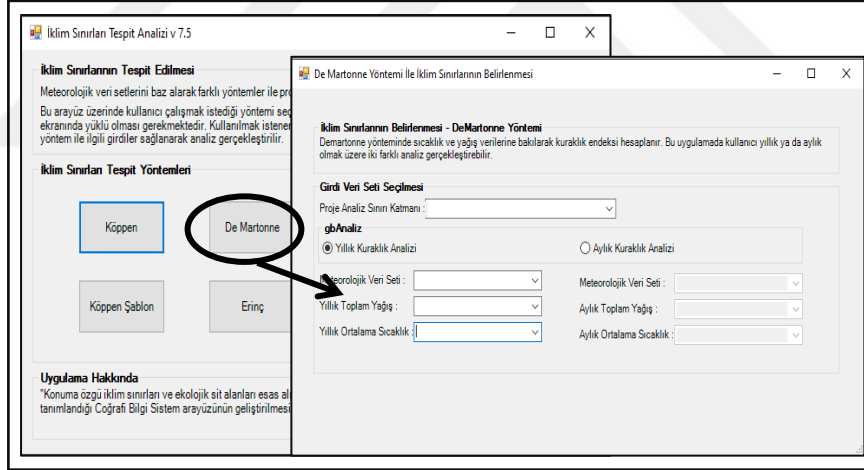
Şekil 25. İklim Sınırları Tespiti Aracı

2.6.6.1.2.1. İklim Sınır Tespiti Modelinin İş Akışı

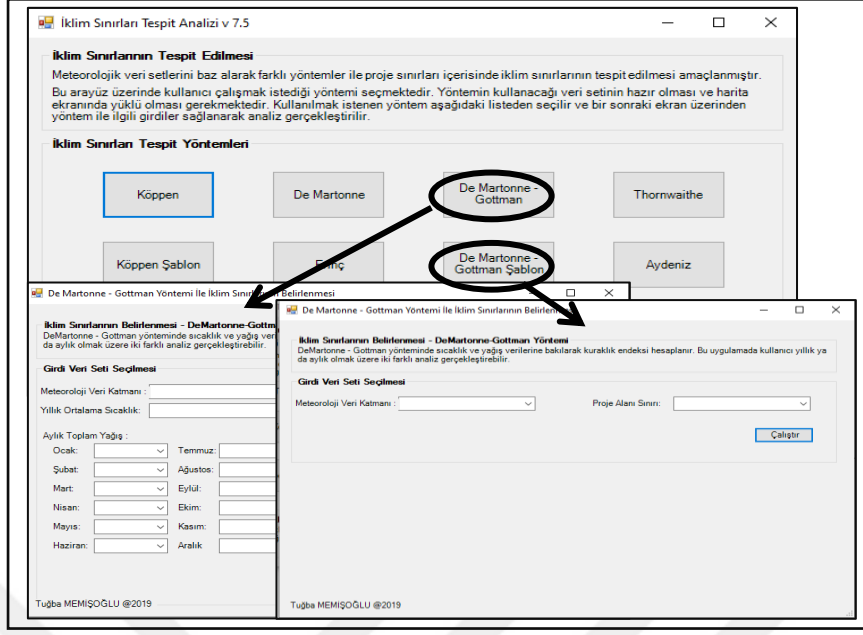
Tasarlanan iklim sınıflandırma yöntemi fonksiyonları ve içerikleri sırasıyla Şekil 26, Şekil 27, Şekil 28, Şekil 29, Şekil 30 ve Şekil 31’de gösterilmiştir. Bu analiz fonksiyonlarında ortak nokta meteorolojik istasyon verisi ve proje alan sınır verisi katmanının girdi olarak seçilebildiği bölümdür. Diğer parametreler, iklim sınıflandırma yöntemi tespitinde kullanılan parametrelere göre değişkenlik göstermektedir.



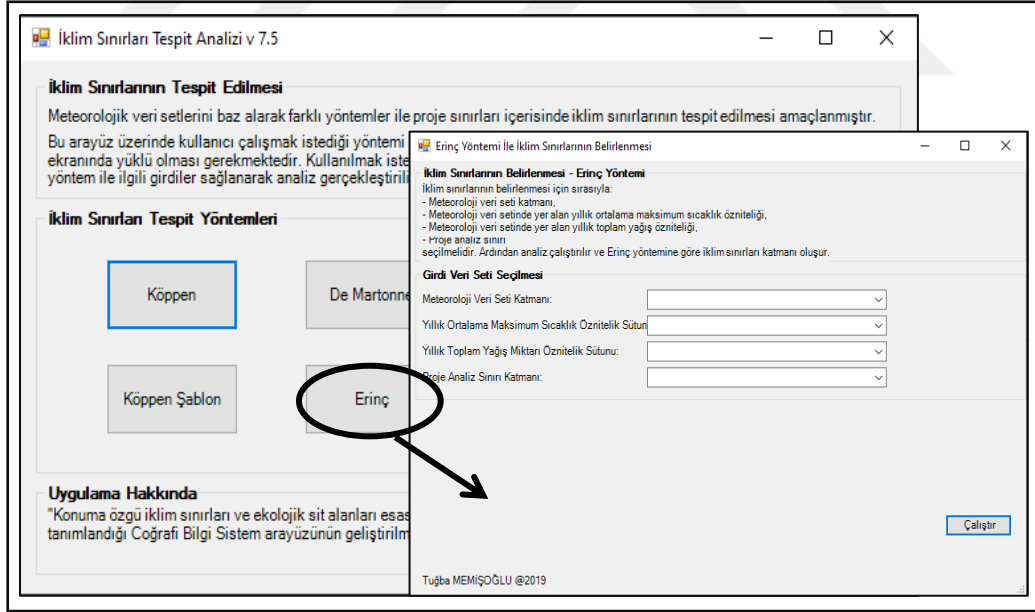
Şekil 26. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Köppen iklim sınıflandırması fonksiyonu



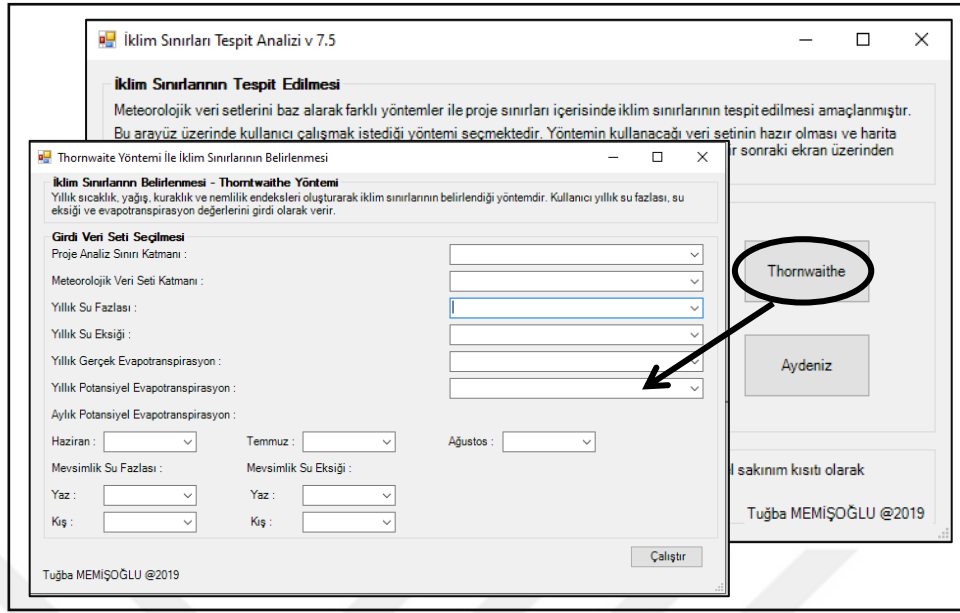
Şekil 27. İklim Sınırları Tespiti Aracı- De Martonne iklim sınıflandırması fonksiyonu



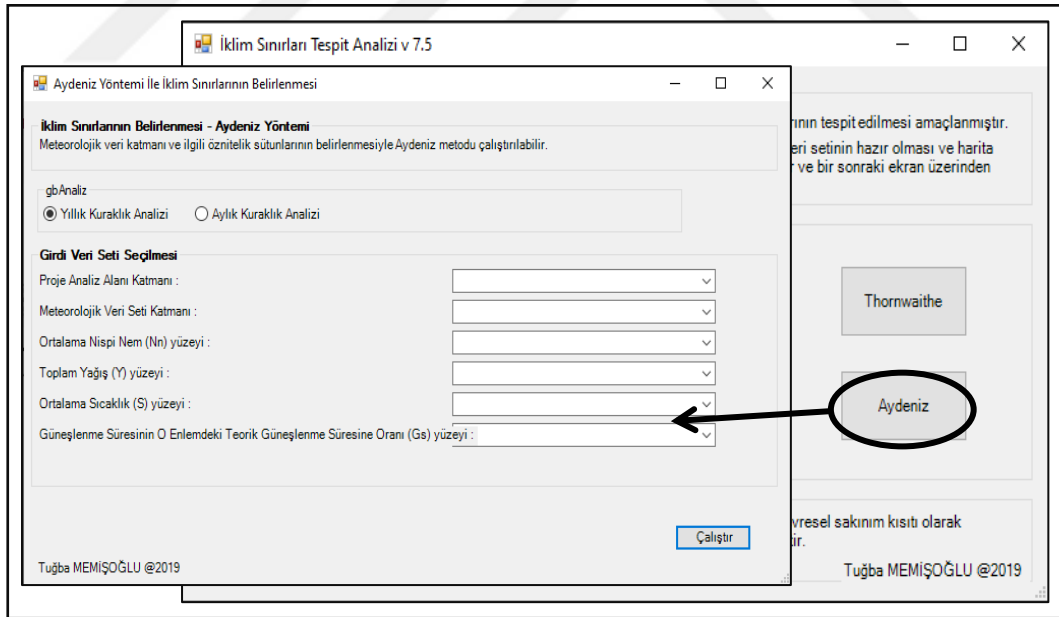
Şekil 28. İklim Sınırları Tespiti Aracı- De Martonne Gottman iklim sınıflandırması fonksiyonu



Şekil 29. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Erinc İklim Sınıflandırması Fonksiyonu



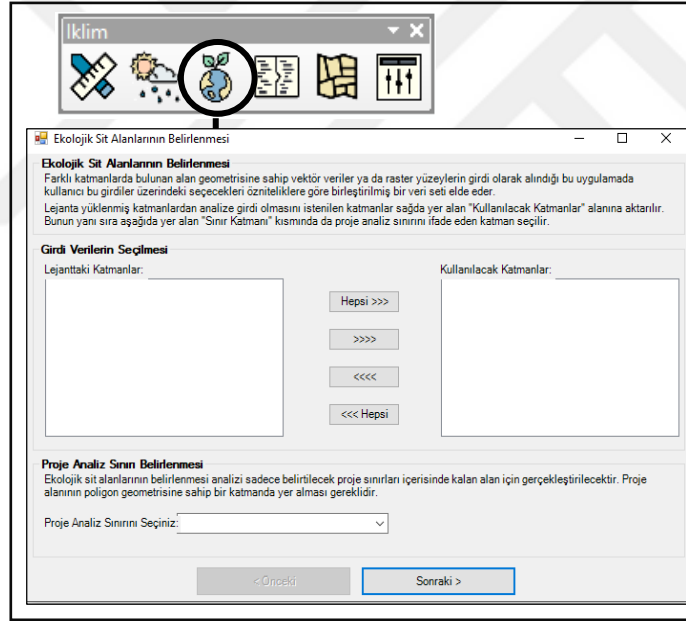
Şekil 30. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Thornthwaite İklim Sınıflandırması Fonksiyonu



Şekil 31. İklim Sınırları Tespiti Aracı- Aydeniz İklim Sınıflandırması Fonksiyonu

2.6.6.1.3. Ekolojik Sit Alanı Tespiti Tool

Ekolojik sit alanı tespiti aracı (tool), ekolojik korunması gereken alanların tanımlanmasını sağlayan analizleri bünyesinde barındıran araçtır. Bu araç, farklı kurumlardan gelen alan geometrisine sahip vektör ya da raster girdi verilerini kullanan, bu veriler üzerinde özniteliklerin seçimlerini sağlayan ve analizi gerçekleştiren bir analiz fonksiyonu barındırır. Kullanıcı bu araç ile ekolojik sit bölgelerinin seçimini yapabilir, belirlenen sınır alanına bağlı olarak analizleri gerçekleştirebilir. Sonuçta üretilen raster yüzey haritası, seçilmiş konumsal veri üzerinde kısıtlamaya söz konusu öznitelik bilgilerine bağlı olarak üretilen, sonuç raster yüzey haritasıdır. Tasarlanan ekolojik sit alanı tespiti aracı Şekil 32’de gösterilmiştir.

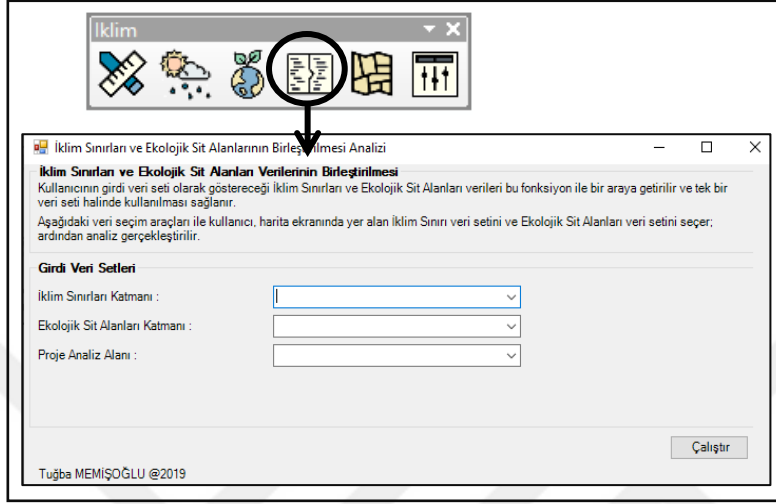


Şekil 32. Ekolojik Sit Alanı Tespiti Aracı

2.6.6.1.4. İklim- Ekolojik Sit Alanı Entegrasyonu Aracı

İklim-Ekolojik sit alanı tespiti tool, iklim sınırları belirlenmiş raster yüzey haritası ile ekolojik sit alanı tespit edilmiş raster yüzey haritalarının çakıştırılması için tasarlanan bir araçtır. Bu araç ile kullanıcı, iklim sınır katmanı, ekolojik sit alanı katmanı ve analizi

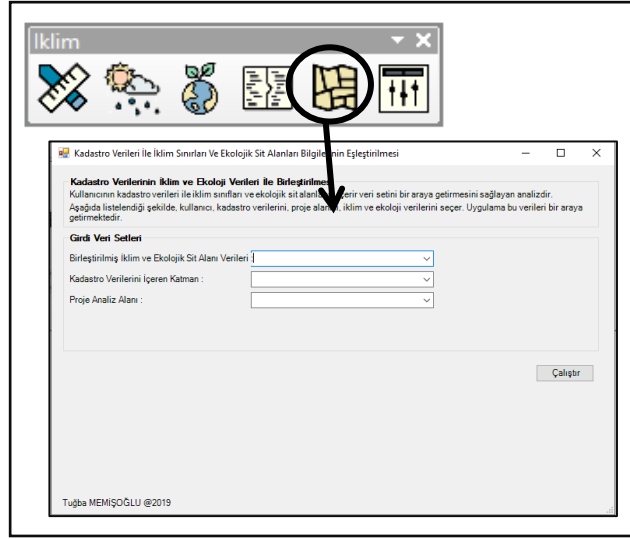
gerçekleştirilecek sınır alanı seçimlerini gerçekleştirerek entegre edilmiş sonuç raster yüzey haritasını elde edebilir. Tasarlanan iklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu aracı Şekil 33'te gösterilmiştir.



Şekil 33. İklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu aracı

2.6.6.1.5. Korunması Gereken Özel Nitelikli Parsel Tespiti Aracı

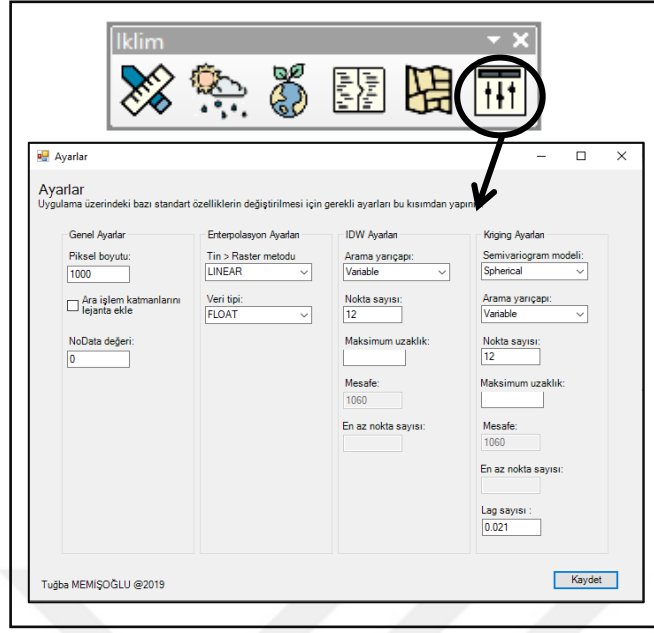
Korunması gereken özel nitelikli parsel tespiti aracı (tool), iklim sınırları belirlenmiş raster yüzey ile ekolojik sit alanı tespit edilmiş raster yüzey haritasının entegrasyonu sonucunda üretilen sonuç ürün haritanın kadastro parselleriyle çakıştırılmasını sağlayan araçtır. Bu araç ile kullanıcı, birleştirilmiş iklim ve ekolojik sit alanı sonuç raster yüzey haritası ile kadastro verilerini içeren katman seçimlerini ve projenin yürütülmesini istediği sınır alanı seçimlerini gerçekleştirerek nihai sonuca erişebilir. Tasarlanan korunması gereken özel nitelikli parsel tespiti aracı Şekil 34'te gösterilmiştir.



Şekil 34. Korunması gerekli özel nitelikli parsel tespiti aracı

2.6.6.1.6. Ayarlar Aracı

Ayarlar aracı (tool), tasarlanan İKEKONİP arayüz modelin son aracıdır. Bu araç, uygulama üzerinde bazı standart özelliklerin değiştirilmesi için gerekli ayarların yapıldığı kısımdır. Bu araçta genel ayarlar, interpolasyon ayarları, istatistiksel yöntemlere dair ayarlar değiştirilebilmektedir. Örneğin bu bölümde analizlerin gerçekleştirilmesi bağlamında iki farklı yöntem (Kriging- IDW yöntemleri) tasarlanmıştır. Kullanıcı analiz yapmak istediği yöntemi seçerek analiz gerçekleştirebilir. Tasarlanan arayüz üzerinde bu analiz işlemlerinden Kriging Enterpolasyon yöntemini default olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla bu bölümde herhangi bir değişim yapılmadığı sürece analizler kriging yöntemi üzerinden gerçekleşerek ilerleyebilir, kullanıcı isterse default ayarlarında değişiklik yaparak analiz yöntemine müdahale edebilir. Bunun yanı sıra istenirse analizlerdeki ara işlem katmanlarının tek tek lejanta eklenebilmeside bu bölümden sağlanabilmektedir. Tasarlanan ayarlar aracı Şekil 35’te gösterilmiştir.

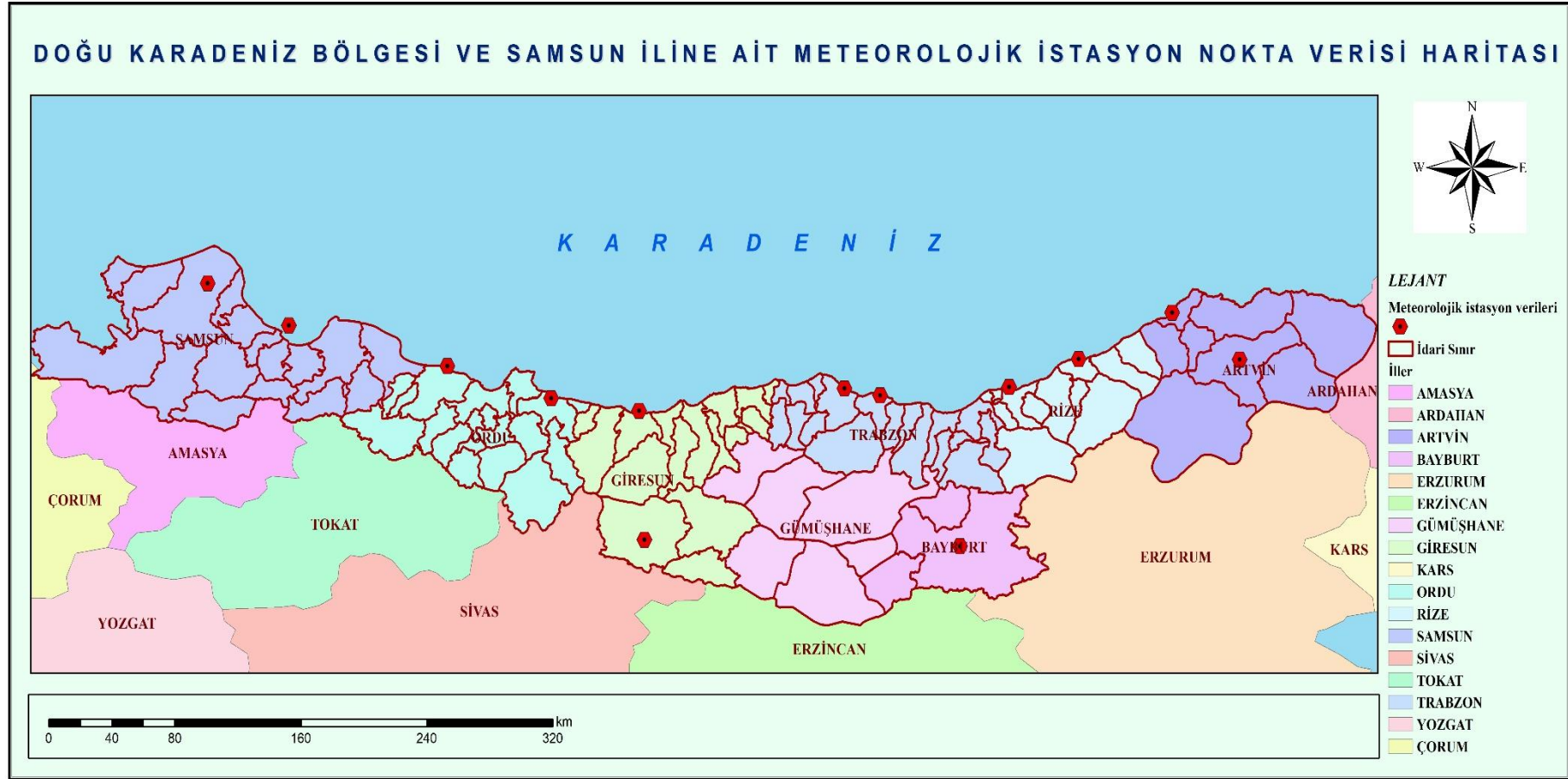


Şekil 35. Ayarlar Aracı

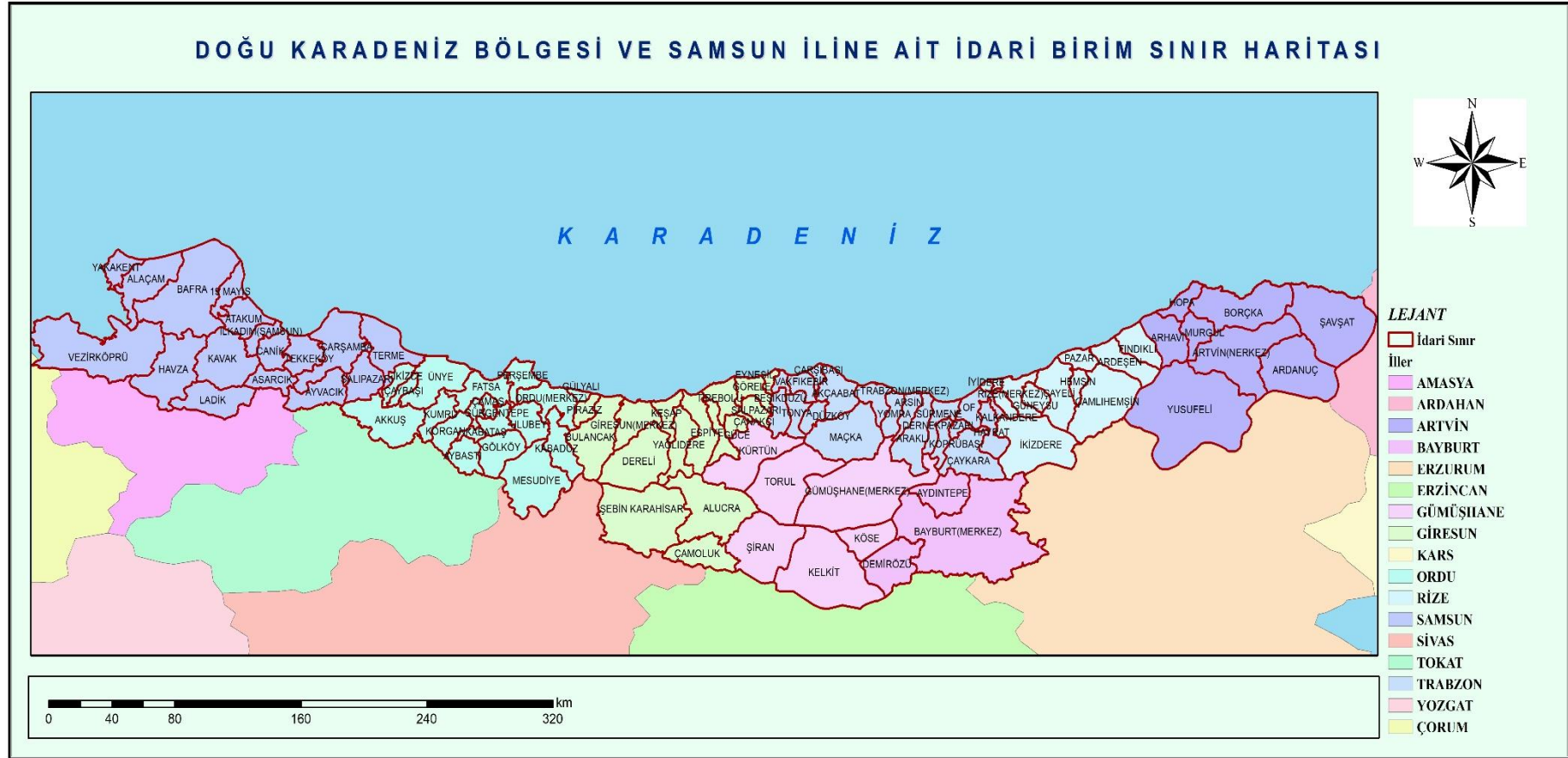
2.7. Pilot Bölge Uygulamaları

2.7.1. Analizde Kullanılacak Konumsal Verilerin Toplanması ve Coğrafi Veritabanına Aktarılması

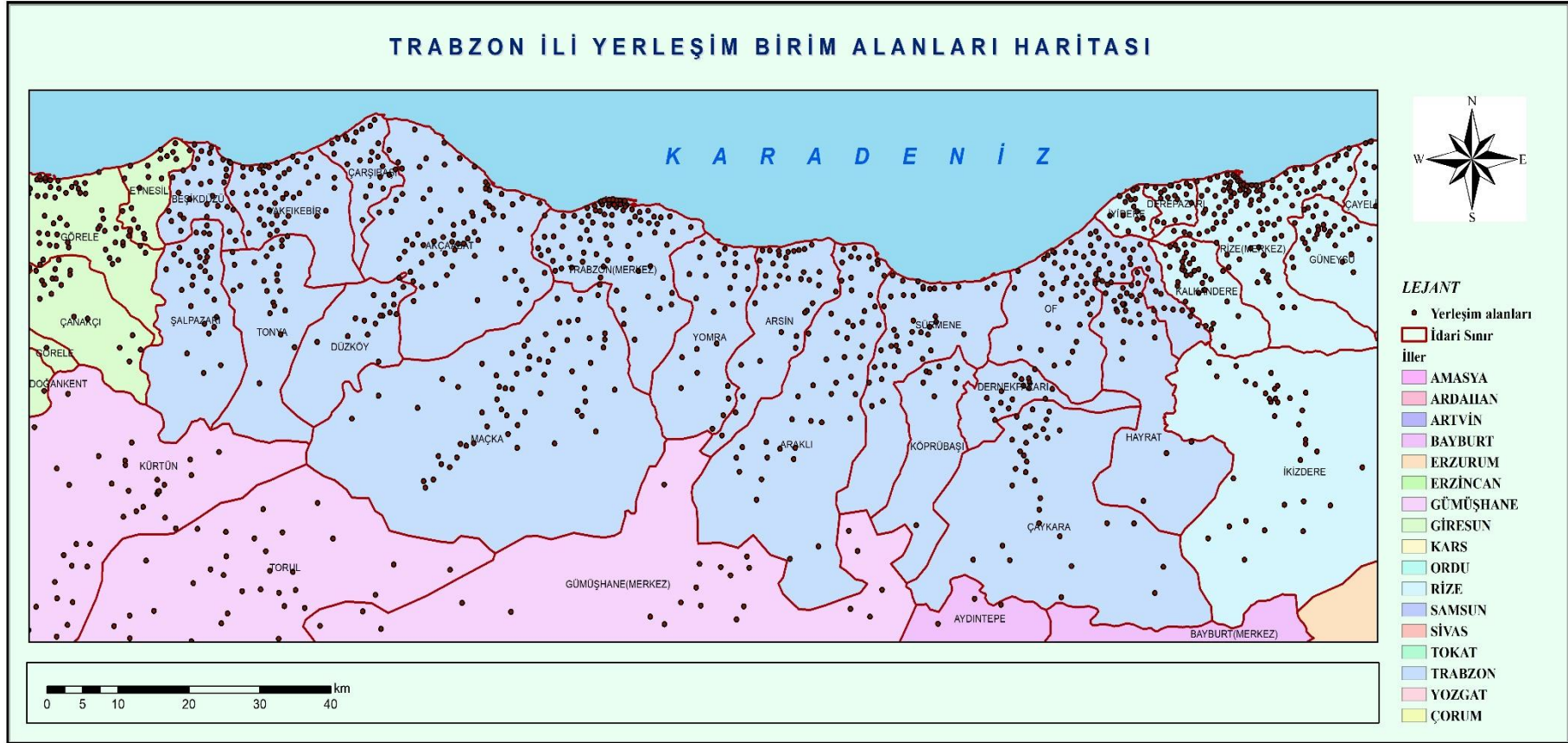
Yazılımın test edilmesi için öncelikle ihtiyaç duyulan bütün konumsal ve konumsal olmayan veriler ilgili kurumlardan toplanmış, standartlaştırılmış ve coğrafi veri tabanına aktarılmıştır. Daha sonra yazılım test edilerek sonuçlar ortaya koyulmuştur. Uygulama için iki farklı bölge seçimi gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki küçük ölçekte Doğu Karadeniz Bölgesi ayrıca Samsun ili, bir diğeri ise daha büyük ölçekte Trabzon ili Araklı ilçesidir. Uygulamada kullanılan konumsal verilere ait haritalar hem bölgesel hem de Trabzon ili düzeyinde kullanılma durumlarına bağlı olarak sırasıyla Şekil 36, Şekil 37, Şekil 38, Şekil 39, Şekil 40, Şekil 41, Şekil 42, Şekil 43, Şekil 44, Şekil 45, Şekil 46, Şekil 47, Şekil 48, Şekil 49, Şekil 50, Şekil 51, Şekil 52, Şekil 53 ve Şekil 54'te gösterilmiştir.



Şekil 36. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İline Ait Meteorolojik İstasyon Noktaları Haritası



Şekil 37. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli İdari Birim Sınır Haritası



Şekil 38. Trabzon İli Yerleşim Merkezleri Haritası



Şekil 39. Trabzon İli Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası



Şekil 40. Trabzon İli Arazi Örtüsü Haritası



Şekil 41. Trabzon İli Jeoloji Haritası



Şekil 42.Trabzon İli BTG Toprak Haritası



Şekil 43. Trabzon İli Erezyon Dereceleri Haritası



Şekil 44. Trabzon İli Koruma Alanları Haritası



Şekil 45. Trabzon İli Orman Alanları Haritası



Şekil 46. Trabzon İli Sanayi Tesisleri Haritası



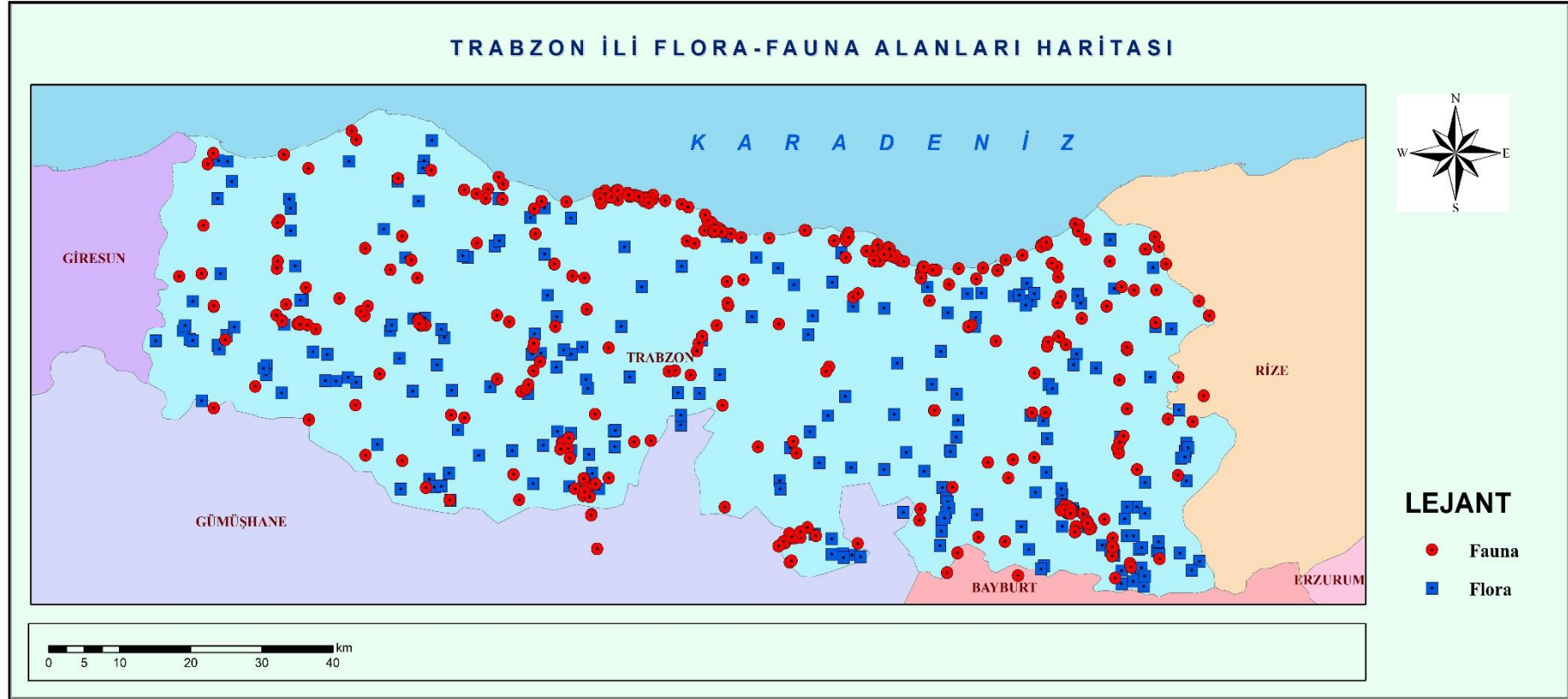
Şekil 47. Trabzon İli Turizm Koruma Alanları Haritası



Şekil 48. Trabzon İli Anayol ve Arayol Aksı Haritası



Şekil 49. Trabzon İli Yeşil Yol Haritası



Şekil 50. Trabzon İli Flora-Fauna Alanları Haritası



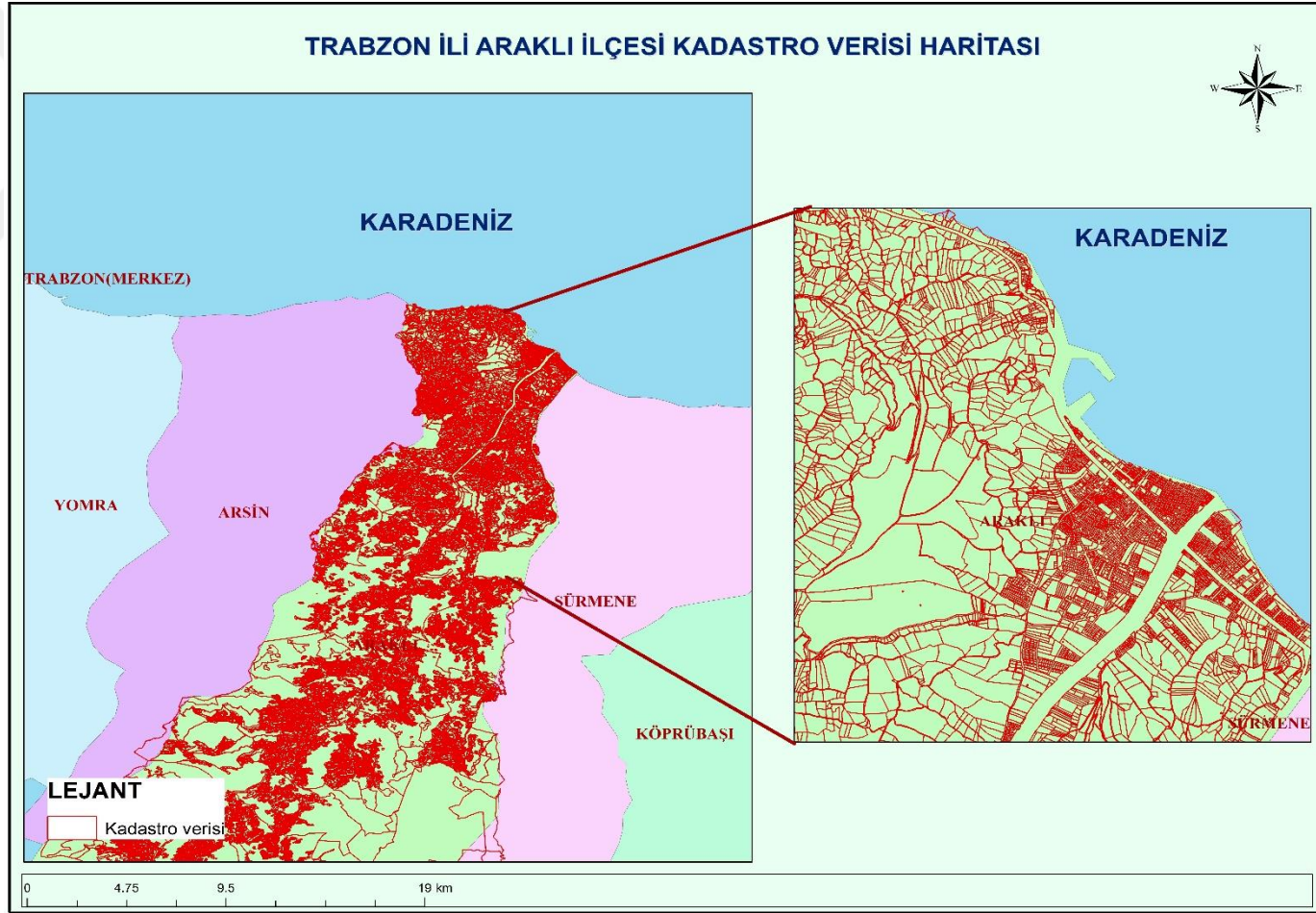
Şekil 51. Trabzon İli Sakıncalı Alanlar Haritası



Şekil 52. Trabzon İli Özellikli Alan Haritası



Şekil 53. Trabzon İli Habitat Sınıfları Haritası



Şekil 54. Trabzon ili Araklı ilçesi kadastral altlık haritası

3. BULGULAR VE İRDELEMELER

3.1. Yazılımın Test Edilmesi

Yazılımın test edilmesi aşamasında, “denemetest” adı altında bir çalışma yürütülmüştür ve tasarlanan İKEKONİP arayüz model üzerinden tüm analizler gerçekleştirilmiştir. İKEKONİP arayüz modeli çıktı ürün olarak kullanıcıya iklim sınırları, ekolojik sit alanı sınırları, iklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu ve özel nitelikli parsel alanlarını hem raster hem de vektör formatlı sağlamaktadır. Çalışmanın bu bölümünde geliştirilen arayüz modeli tek tek pilot bölgeler için test edilmiş ve elde edilen bulgular başlıklar halinde irdelenmiştir.

3.2. İklim Sınırları Tespiti

Yazılımın test edilmesi uygulama aşaması, öncelikle iklim sınır haritalarının tespit edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma için temin edilen ve düzenlenen veriler kullanılarak tek tek analizler gerçekleştirilmiştir. İklim sınır tespiti için kullanılan verilerden örnek bir kısım (1988-2018 yıllarını kapsayan veriler) Şekil 55’te gösterilmiştir.

istasyonNo	istasyonadi	y	x	ocaTmp	subTmp	marTmp	nisTmp	mayTmp	hazTmp	temTmp	aguTmp	eylTmp	ekiTmp	kasTmp	araTmp
17626.00	Akcaabat	41.03	39.56	7.05	7.01	8.48	11.41	15.85	20.58	23.66	24.32	20.77	16.87	12.15	8.95
17045.00	Artvin	41.18	41.82	2.40	3.69	7.06	11.82	15.70	18.82	21.13	21.60	18.50	14.34	8.57	4.19
17622.00	Bafra	41.55	35.92	5.73	6.10	7.92	11.24	15.59	20.32	23.23	23.60	19.78	15.76	11.45	7.77
17034.00	Giresun	40.92	38.39	7.35	7.25	8.70	11.67	15.83	20.59	23.61	24.22	20.72	16.88	12.65	9.45
17042.00	Hopa	41.41	41.43	7.08	7.30	9.16	12.36	16.35	20.64	23.32	23.92	20.35	16.45	12.02	9.22
17033.00	Ordu	40.98	37.89	7.05	7.14	8.62	11.65	15.96	20.79	23.83	24.45	20.81	16.75	12.18	8.96
17628.00	Rize Pazar	41.18	40.90	6.00	6.23	8.06	11.35	15.37	19.57	22.18	22.83	19.57	15.77	11.05	7.89
17040.00	Rize	41.04	40.50	6.63	6.74	8.58	11.89	16.36	20.91	23.72	24.34	20.96	16.88	11.93	8.52
17030.00	Samsun	41.34	36.39	7.24	7.22	8.58	11.43	15.68	20.57	23.79	24.44	20.74	16.71	12.45	9.24
17682.00	Sebinkarahisar	40.29	38.42	-1.94	-0.74	3.64	9.20	13.12	16.69	19.95	20.42	16.53	11.55	4.91	0.48
17037.00	Trabzon	41.00	39.76	7.36	7.40	9.02	12.02	16.19	20.83	23.85	24.45	21.02	17.05	12.65	9.38
17624.00	Unye	41.14	37.29	7.01	7.03	8.31	11.11	15.42	20.39	23.56	24.21	20.68	16.65	12.35	9.05
	bayburt	40.25	40.22	-6.30	-4.90	0.40	7.10	11.80	15.50	19.20	19.00	14.80	9.30	2.60	-3.20

Şekil 55. Örnek Meteorolojik İstasyon Excel Verileri Örneği

Coğrafi veritabanında bütünleştirilmiş konumsal veriler, veri düzenleme aracı kullanılarak sisteme koordinatlı olarak eklenmiştir. Eklenen verilerin daha sonra projeksiyon sistemi kontrol edilmiştir. CVT tasarımı bu kısımda standartlık sağlanmış olmasına

rağmen veri hataları yeniden kontrol edilmiştir. Bunun önemli sebebi projeksiyon sistemi ile analizi gerçekleştirilecek sistemin farklılığının dikkate alınmasından ileri gelmektedir. Tasarlanan arayüz model, bu optimizasyona bağlı kalınarak tasarlanmıştır. Sisteme girdi olarak seçilen veriler ile analizin gerçekleştirileceği sistemin farklı olması analizde hataya sebep verebilir. Dolayısıyla analize başlamadan önce söz konusu optimizasyon işlemlerin kontrolü gerçekleştirilmiştir.

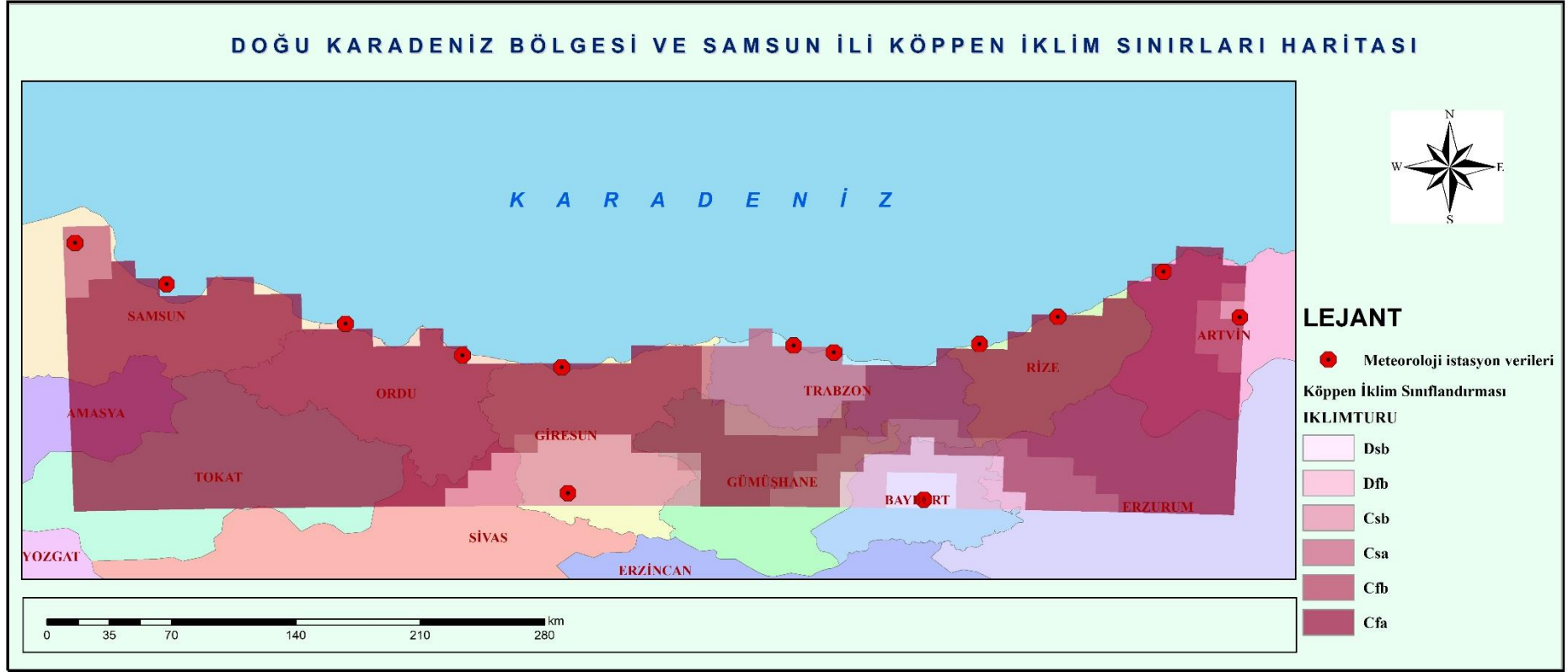
Kontrollerin yapılmasının sonrasında çalışmadaki veriler veri düzenleme aracı sayesinde sisteme dahil edilmiştir. Ardından iklim sınır haritalarının tespiti analizleri sisteme eklenen konumsal veriler kullanılarak tek tek gerçekleştirilmiştir. Literatür bölümünde ele alınan tüm iklim sınıflandırma yöntemleri tasarlanan arayüz üzerinde kullanılmamış, sırasıyla Köppen, De Martonne, De Martonne-Gottman, Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemleri kullanılarak raster tabanlı iklim sınır haritaları elde edilmiştir. Analizlerin test aşamalarında öncelikle hipotetik (sanal) veriler oluşturulmuş, bu verilerle Microsoft Excel programı üzerinden sonuçlar tespit edilmiştir ve ardından aynı veriler arayüz modelde çalıştırılarak sonuçlar test edilmiştir ve kıyaslanmıştır. Daha sonra Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden temin edilen veriler kullanılarak gerçek verilerle gerçek sonuçlu haritalar üretilmiştir. Bu sayede kurulan modelin işleyişi iki farklı veri setinden sağlanarak kontrol edilmiştir. Hipotetik verilerin oluşturulmasının başlıca sebebi, bazı yöntemler için gerekli olan parametrelerin tam anlamıyla temin edilememesinden ileri gelmektedir. Örneğin, Aydeniz iklim sınıflandırma yönteminde kullanılan parametrelerin bazılarının temin edilememiş olması, hipotetik veri oluşturularak modelin kullanılabilir olup olmadığının tespit edilmesinde kolaylık sağlamıştır. İklim sınır tespiti test aşamaları bir sonraki başlıklar altında açıklanmıştır.

3.2.1. Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi

Çalışmanın bu aşamasında Köppen iklim sınıflandırma yöntemi kullanılarak iklim sınırları tespiti gerçekleştirilmiştir. Bunun için öncelikle analize hazır hale getirilen Microsoft Excel programı formatında alınan verileri veri düzenleme aracı kullanılarak sisteme entegre edilmiştir. Ardından arayüz model üzerinden Köppen fonksiyon aracı seçilmiştir. Bu noktada iki farklı taslak hazırlandığı daha önceden ifade edilmiştir. Hazırlanan bu taslaklardan Köppen-şablon fonksiyonu kullanılmıştır. Bu taslak kullanıcıya yalnızca analize sokmak istenen konumsal veriyi ve proje sınırının ne olması gerektiğini sorduğundan, ilgili

parametrelerin seçimi yapılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Pilot örnek çalışmalarda diğer yöntemler de analize tabi tutulmuş ancak, Köppen iklim sınıflandırması yöntem sonuçları ele alınarak niteliği korunması gereken kadastro parseli üretilmeye çalışılmıştır. Köppen iklim sınıflandırması yöntemine göre elde edilen iklim sınırlarına ait raster yüzey harita Şekil 56’da gösterilmiştir.

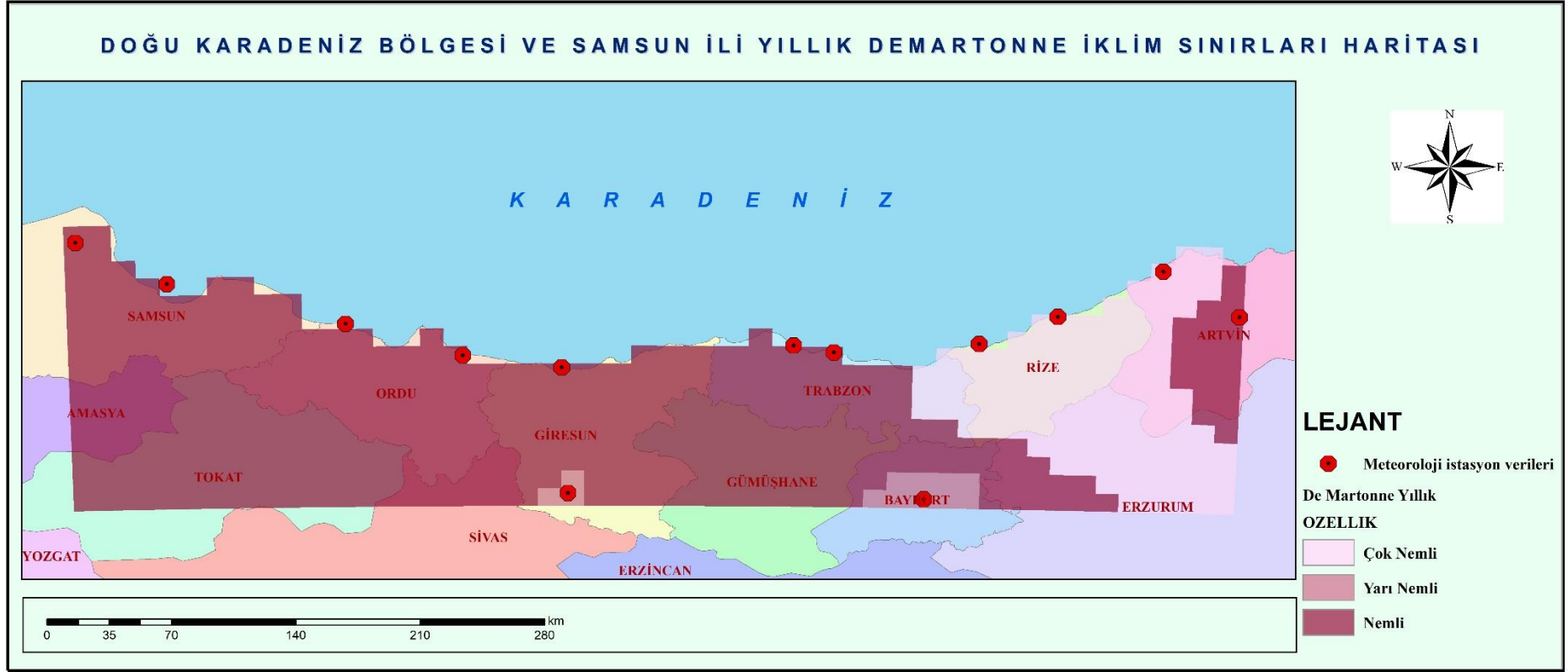




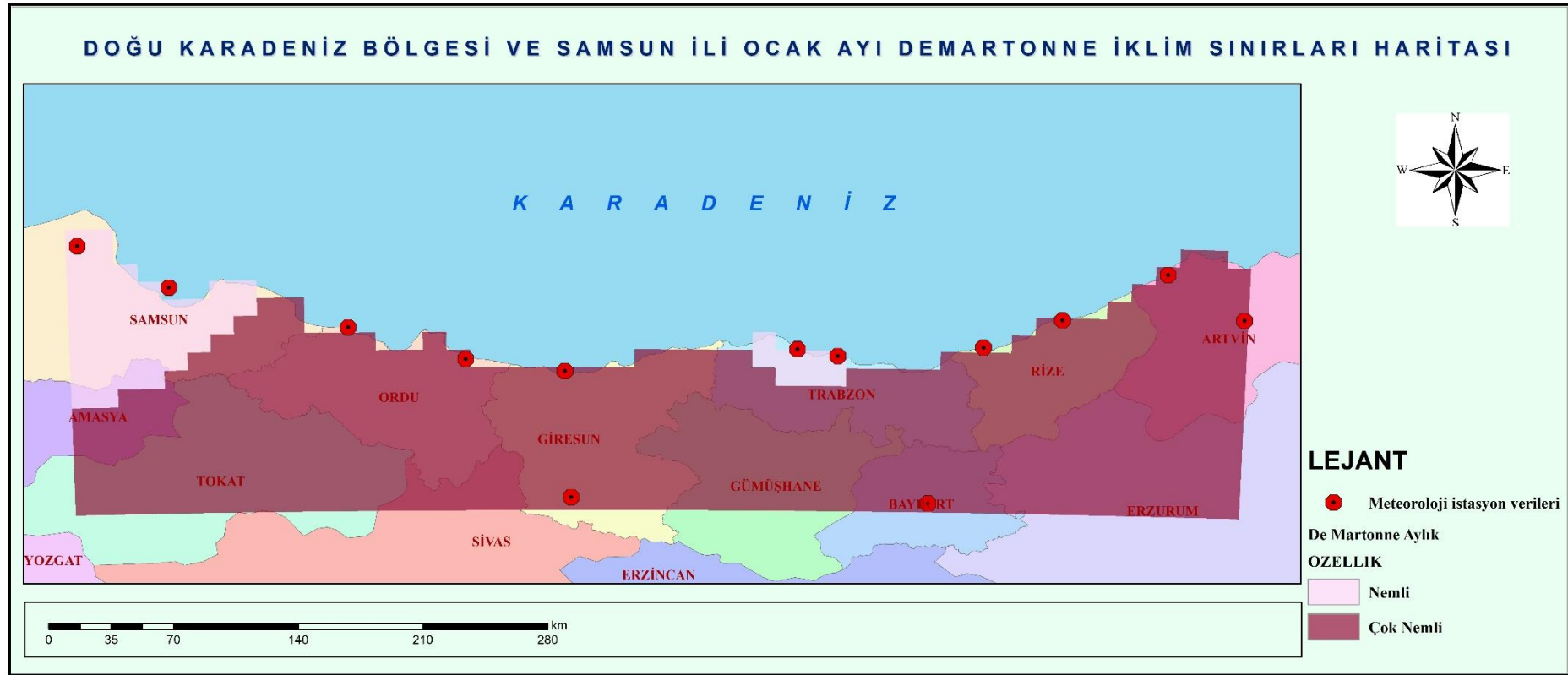
Şekil 56. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Köppen iklim sınıflandırma yöntemine göre iklim sınırları haritası

3.2.2. De Martonne İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi

Çalışmanın bu aşamasında De Martonne iklim sınıflandırma yöntemi kullanılarak iklim sınırları tespiti gerçekleştirilmiştir. Bunun için öncelikle analize hazır hale getirilen Microsoft Excel verisi, veri düzenleme aracı kullanılarak sisteme entegre edilmiştir. Ardından arayüz model üzerinden De Martonne fonksiyon aracı seçilmiştir. Bu yöntemde kullanıcı isteğine bağlı olarak De Martonne iklim sınırlarını yıllık ya da aylık kuraklık analizi şeklinde gerçekleştirebilmektedir. Bunun için kullanıcının iklim veri seti ve proje sınır alanı dışında yıllık toplam yağış ve yıllık ortalama sıcaklık veya aylık toplam yağış ve aylık ortalama sıcaklık verilerini arayüze tanıtılması gerekmektedir. Tez çalışması kapsamında hazırlanan meteorolojik veri seti sisteme tanıtılmış, ilgili parametreler sisteme entegre edilmiş ve analiz gerçekleştirilmiştir. De Martonne iklim sınıflandırması yöntemine göre elde edilen iklim sınırlarına ait raster yüzey haritası Şekil 57 ve Şekil 58'de gösterilmiştir.



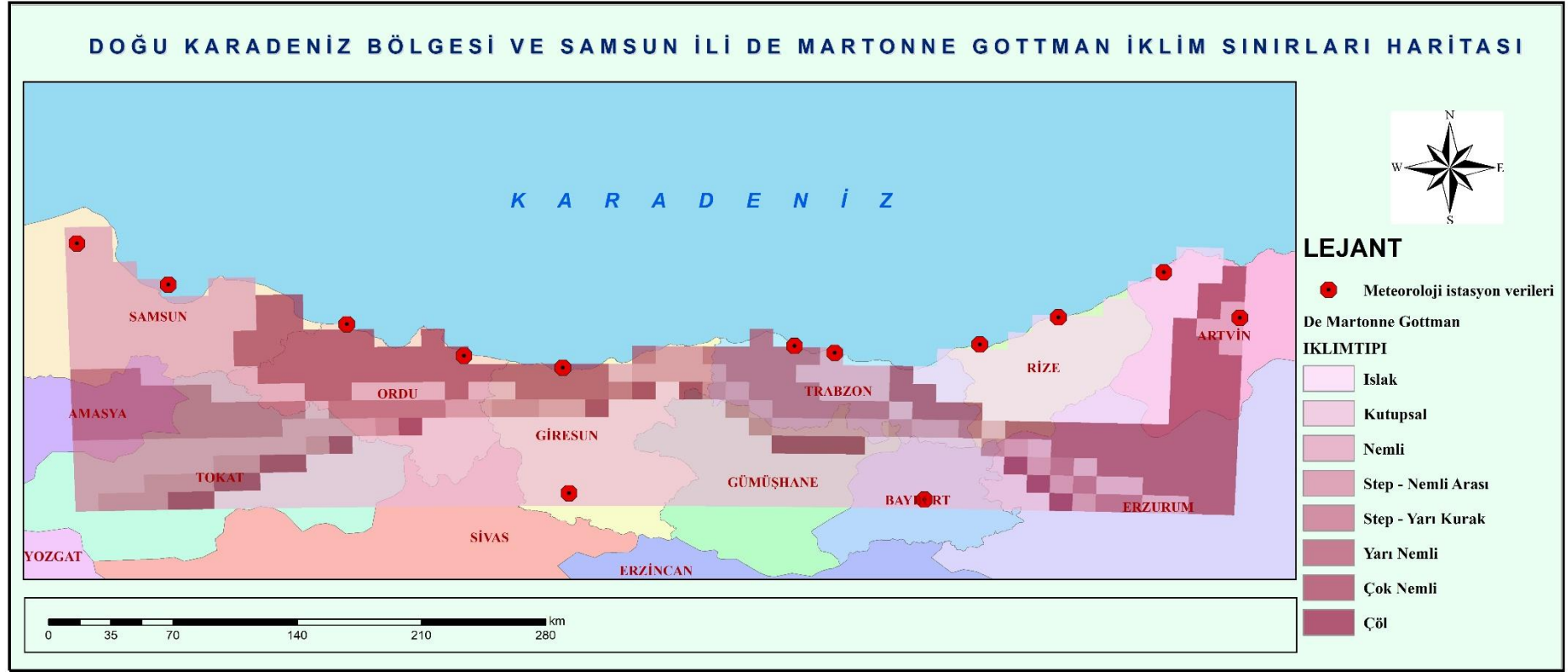
Şekil 57. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili De Martonne iklim sınıflandırma yöntemine göre yıllık iklim sınırları haritası



Şekil 58. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili De Martonne iklim sınıflandırma yöntemine göre aylık iklim sınırları haritası- Ocak ayı

3.2.3. De Martonne-Gottman İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi

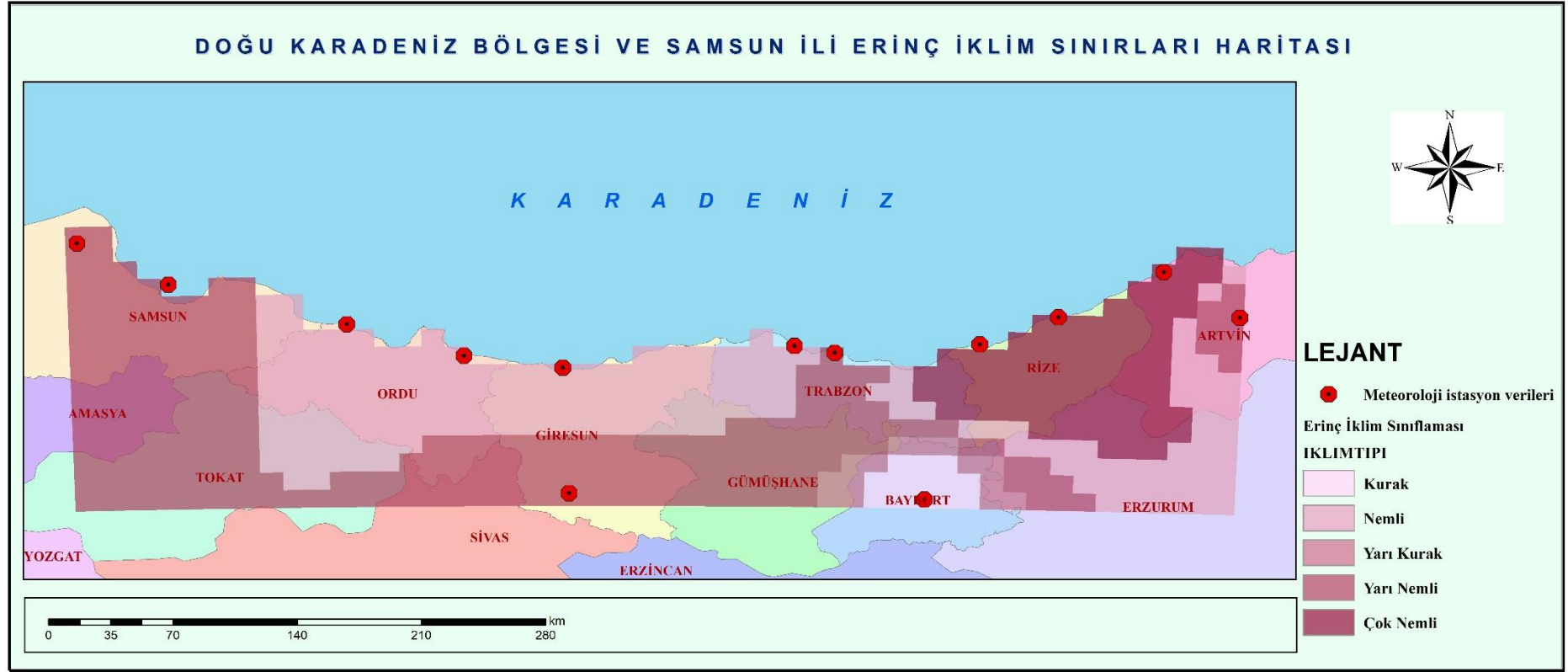
Çalışmanın bu aşamasında De Martonne Gottman iklim sınıflandırma yöntemi kullanılarak iklim sınırları tespiti gerçekleştirilmiştir. Bunun için öncelikle analize hazır hale getirilen Microsoft Excel verileri, veri düzenleme aracı kullanılarak sisteme entegre edilmiştir. Ardından arayüz model üzerinden De Martonne Gottman fonksiyon aracı seçilmiştir. Bu yöntem Köppen yöntemi gibi uzun parametre seçimi gerektirdiğinden tasarım noktasında bu yöntem için de iki farklı fonksiyon oluşturulmuştur. Birinci fonksiyon analiz için tüm parametre seçimlerine izin verirken, ikinci fonksiyon ise yalnızca meteoroloji veri katmanı ile proje alan sınırının seçimini yeterli kılmaktadır. Bu çalışma için kısa yolu ifade eden ikinci fonksiyon seçilerek analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuçta De Martonne Gottman iklim sınıflandırması yöntemine göre elde edilen iklim sınırlarına ait raster yüzey haritası üretilmiştir. Üretilen harita Şekil 59'da gösterilmiştir.



Şekil 59. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili De Martonne Gottman iklim sınıflandırma yöntemine göre iklim sınırları haritası

3.2.4. Erinç İklım Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklım Sınır Haritasının Üretilmesi

Çalışmanın bu aşamasında Erinç iklim sınıflandırma yöntemi kullanılarak iklim sınırları tespiti gerçekleştirilmiştir. Bunun için öncelikle analize hazır hale getirilen Microsoft Excel verileri, veri düzenleme aracı kullanılarak sisteme entegre edilmiştir. Ardından arayüz model üzerinden Erinç fonksiyon aracı seçilmiştir. Bu yöntemde meteoroloji veri seti ve proje sınır katmanı dışında yıllık ortalama maksimum sıcaklık ve yıllık toplam yağış miktarı parametre seçimlerinin yapılması istenmektedir. Bu alışma için gerekli parametrelerin seçimi gerçekleştirilmiştir ve Erinç fonksiyonu ile analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuçta Erinç iklim sınıflandırması yöntemine göre elde edilen iklim sınırlarına ait raster yüzey haritası üretilmiştir. Üretilen harita Şekil 60'da gösterilmiştir.



Şekil 60. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili EriŇ iklim sınıflandırma yöntemine göre iklim sınır haritası

3.2.5. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi

3.2.5.1. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'ne Ait Meteorolojik Verilere Dayalı Su Bilanço Tablosunun Oluşturulması

Thornthwaite iklim sınıflaması yönteminin gerçekleştirilmesi noktasında diğer yöntemlerde kullanılan veri setlerinden farklı olarak su bilançosu tablosu oluşturularak analizde kullanılacak parametre tespiti gerçekleştirilmektedir. Yöntem için gerekli olan su fazlası, su noksanı, evapotranspirasyon değeri gibi parametreler Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden temin edilen veriler kullanılarak oluşturulabilmektedir. Dolayısıyla bu çalışma için öncelikle Thornthwaite iklim sınıflandırmasına ait su bilançosu tabloları hazırlanmıştır. Tabloya öncelikle yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık ortalama yağış değerleri girilmiştir. Ardından öncelikle her bir istasyon noktası için sıcaklık indis değerleri ve ayrı ayrı potansiyel evapotranspirasyon değeri formüller yardımıyla tespit edilerek, tablolardaki ilgili alana yazılmıştır. Potansiyel evapotranspirasyon değerinden sonra gerçek evapotranspirasyon değeri, zemin rezervi, zemin rezerv değişimi, yıllık su fazlası, yıllık su noksanı, akış ve nemlilik gibi Thornthwaite iklim sınıflandırması için gerekli tüm değerler sorgulamalar aracılığıyla tespit edilmiştir.

Bu çalışma için zemin rezervi başlangıcı olarak Ocak ayı alınmıştır ve tüm hesaplamalara bu şekilde devam edilmiştir. Tüm hesaplamalar sonucunda tüm illeri yansıtan meteorolojik istasyon verilerinin (1988-2018) su bilanço tabloları oluşturularak gerekli bilgiler temin edilmiştir. Artvin, Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun illeri ile Trabzon-Akçaabat İlçesi, Samsun-Bafra İlçesi, Giresun-Şebinkarahisar İlçesi, Artvin-Hopa İlçesi, Rize-Pazar İlçesi, Ordu-Ünye İlçesine ait su bilançoları hesaplanarak, her bir istasyon noktası için ayrı ayrı olmak üzere toplamda 12 adet su bilançosu tablosu oluşturulmuştur (Tablo 19, Tablo 20, Tablo 21, Tablo 22, Tablo 23, Tablo 24, Tablo 25, Tablo 26, Tablo 27, Tablo 28, Tablo 29, Tablo 30).

Tablo 19. Artvin ili su bilanço tablosu

ARTVİN İLİ SU BİLANÇO TABLOSU													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	2.4	3.7	7.1	11.8	15.7	18.8	21.1	21.6	18.5	14.3	8.5	4.1	12.29
Sıcaklık indisi	0.4	0.7	1.7	3.7	5.6	7.4	8.8	9.2	7.2	4.9	2.3	0.8	52.84
G	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	1.0	0.8	0.8	
Potansiyel ETP	4.5	8.0	23.5	51.1	87.9	111.7	129.7	123.5	83.7	59.6	24.1	9.2	716.49
Gerçek ETP	4.5	8.0	23.5	51.1	87.9	119.6	36.0	33.6	39.7	59.6	24.1	9.2	496.67
Yağış	99.9	70.0	66.9	52.7	55.5	52.0	36.0	33.6	39.7	69.5	86.7	87.8	750.09
Zemin rezervi	100.0	100.0	100.0	100.0	67.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	72.4	151.0	
Zemin rezerv değişimi	0.0	0.0	0.0	0.0	-32.4	-67.6	0.0	0.0	0.0	9.9	62.5	78.6	
Su fazlası	95.4	62.0	43.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	202.44
Su eksliği	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	93.8	90.0	44.0	0.0	0.0	0.0	235.69
Akış	47.7	54.9	37.2	11.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	151.83
Nemlilik	21.1	7.8	1.8	0.0	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.5	0.2	2.6	8.5	4.7

Tablo 20. Trabzon ili Akçaabat ilçesi su bilanço tablosu

AKÇAABAT SU BİLANÇO TABLOSU													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	7.0	7.0	8.5	11.4	15.9	20.6	23.7	24.3	20.8	16.9	12.1	8.9	14.8
Sıcaklık indisi	1.5	1.6	2.2	3.5	5.7	8.5	10.1	10.6	8.3	6.1	3.7	2.4	64.2
G	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	1.0	0.8	0.8	
Potansiyel ETP	14.7	14.6	24.3	41.7	80.9	119.8	147.8	142.2	93.4	68.3	33.4	21.1	802.3
Gerçek ETP	14.7	14.6	24.3	41.7	80.9	177.3	25.6	35.4	67.3	68.3	33.4	21.1	604.7
Yağış	78.7	66.0	54.6	48.7	43.7	40.1	25.6	35.4	67.3	107.1	89.6	76.1	732.8
Zemin rezervi	100.0	100.0	100.0	100.0	137.2	0.0	0.0	0.0	0.0	38.8	95.0	150.0	
Zemin rezerv değişimi	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.2	-137.2	0.0	0.0	0.0	38.8	56.2	55.0	
Su fazlası	63.9	51.4	30.3	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	152.5
Su eksigi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.5	122.2	106.8	26.2	0.0	0.0	0.0	312.6
Akış	32.0	41.7	28.0	11.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	114.4
Nemlilik	4.3	3.5	1.2	0.2	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-0.3	0.6	1.7	2.6	-8.7

Tablo 21. Samsun ili Bafra ilçesi su bilanço tablosu

BAFRA SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	5.7	6.1	7.9	11.2	15.6	20.3	23.2	23.6	19.8	15.8	11.5	7.8	14.0
Sıcaklık ind.	1.2	1.3	2.0	3.4	5.6	8.3	10.2	10.5	8.0	5.7	3.5	1.9	61.7
G	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	
Pot. ETP	11.5	12.6	23.1	42.3	80.7	118.9	144.6	136.6	87.9	63.1	31.6	17.9	770.8
Gerçek ETP	11.5	12.6	23.1	42.3	80.7	176.9	30.5	44.9	61.6	63.1	31.6	17.9	596.8
Yağış	74.5	57.3	60.5	50.1	50.7	46.9	30.5	44.9	61.6	95.3	94.2	107.6	774.2
Zemin rezervi	100	100	100	100	129.99	0	0	0	0	32.23	94.81	184.51	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	-29.99	-129.99	0	0	0	32.23	62.58	89.71	
Su fazlası	62.9	44.7	37.4	7.7	0	0	0	0	0	0	0	0	152.9
Su eksigi	0	0	0	0	0	58.0	114.1	91.7	26.3	0	0	0	290.1
Akış	31.5	38.1	29.9	13.2	1.9	0	0	0	0	0	0	0	114.7
Nemlilik	5.5	3.6	1.6	0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-0.7	-0.3	0.5	1.9	5.0	0.0

Tablo 22. Giresun ili su bilanço tablosu

GİRESUN SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	7.4	7.4	8.7	11.7	15.8	20.6	23.6	24.2	20.7	16.8	12.6	9.4	14.9
Sıcaklık ind.	1.8	1.7	2.3	3.6	5.7	8.5	10.5	10.9	8.6	6.3	4.1	2.7	66.6
G	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
Pot. ETP	14.9	14.6	24.2	41.8	72.9	118.6	146.0	140.3	91.8	66.8	34.3	21.9	788.2
Gerçek ETP	14.9	14.6	24.2	41.8	72.9	118.6	144.4	86.8	91.8	66.8	34.3	21.9	733.0
Yağış	123.7	88.8	96.0	74.2	75.8	85.4	77.7	86.8	135.7	188.8	157.8	126.7	1317.4
Zemin rezervi	100	100	100	100	100	66.8	0	0	43.9	165.9	289.4	394.3	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	0	-33.2	-66.8	0	43.9	122.0	123.5	104.8	
Su fazlası	108.8	74.2	71.9	32.4	2.8	0	0	0	0	0	0	0	290.1
Su eksigi	0	0	0	0	0	0	1.6	53.5	0	0	0	0	55.1
Akış	54.4	64.3	54.5	34.2	9.5	0.7	0	0	0	0	0	0	217.6
Nemlilik	7.3	5.1	2.9	0.8	0.0	-0.3	-0.5	-0.4	0.5	1.8	3.6	4.8	0.7

Tablo 23. Artvin ili Hopa ilçesi su bilanço tablosu

HOPA SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	7.1	7.3	9.2	12.4	16.4	20.6	23.3	23.9	20.3	16.4	11.9	9.2	14.8
Sıcaklık ind.	1.7	1.8	2.5	3.9	5.9	8.5	10.3	10.7	8.4	6.0	3.8	2.6	66.3
G	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	
Pot. ETP	14.2	14.8	26.3	45.9	83.3	119.3	143.5	138.0	89.5	64.4	31.8	21.1	792.2
Gerçek ETP	14.2	14.8	26.3	45.9	83.3	119.3	143.5	138.0	89.5	64.4	31.8	21.1	792.2
Yağış	208.1	156.9	153.2	89.0	99.3	155.2	151.8	184.55	321.9	330.5	278.1	240.9	2369.5
Zemin rezervi	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Su fazlası	193.9	142.1	126.9	43.1	15.9	35.9	8.3	46.5	232.4	266.1	246.3	219.9	1577.3
Su eksiği	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Akış	96.9	119.5	98.9	53.3	18.7	21.9	13.1	25.3	127.8	191.2	189.7	171.5	1128.0
Nemlilik	13.7	9.6	4.8	0.9	0.2	0.3	0.1	0.3	2.6	4.1	7.8	10.4	2.0

Tablo 24. Ordu ili su bilanço tablosu

ORDU SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	7.0	7.1	8.6	11.6	15.9	20.8	23.8	24.4	20.8	16.7	12.1	8.9	14.8
Sıcaklık ind.	1.7	1.7	2.3	3.6	5.8	8.6	10.6	11.1	8.7	6.2	3.9	2.4	66.5
G	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	
Pot. ETP	13.9	14.3	23.8	41.7	73.9	120.5	148.3	142.6	92.6	66.1	32.3	20.2	790.4
Gerçek ETP	13.9	14.3	23.8	41.7	73.9	158.0	56.5	65.1	88.4	66.1	32.3	20.2	654.4
Yağış	103.5	80.5	87.4	66.2	60.2	71.8	56.5	65.1	88.4	142.8	131.6	109.4	1063.5
Zemin rezervi	100	100	100	100	86.2	0	0	0	0	76.7	175.9	265.2	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	-13.8	-86.2	0	0	0	76.7	99.3	89.2	
Su fazlası	89.5	66.3	63.6	24.5	0	0	0	0	0	0	0	0	243.9
Su eksiği	0	0	0	0	0	37.6	91.8	77.6	4.1	0	0	0	211.0
Akış	44.8	55.5	48.4	28.2	6.1	0	0	0	0	0	0	0	182.9
Nemlilik	6.4	4.6	2.7	0.6	-0.2	-0.4	-0.6	-0.5	-0.0	1.2	3.1	4.4	0.3

Tablo 25. Rize ili su bilanço tablosu

RİZE İLİ SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	6.6	6.7	8.6	11.9	16.4	20.9	23.7	24.3	20.9	16.8	11.9	8.5	14.7
Sıcaklık ind.	1.5	1.6	2.3	3.7	5.9	8.7	10.5	10.9	8.7	6.3	3.7	2.3	66.3
G	0.8	0.8	1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1	1	0.8	0.8	
Pot. ETP	12.8	13.1	23.8	43.2	83.5	121.7	147.2	141.6	93.6	66.9	31.4	18.7	797.6
Gerçek ETP	12.8	13.1	23.8	43.2	83.5	121.7	147.2	141.6	93.6	66.9	31.4	18.7	797.6
Yağış	223.9	167.3	153.2	88.4	99.8	150.8	158.8	187.7	260.9	328.7	254.6	251.9	2326.1
Zemin rezervi	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Zemin rezervi Değişimi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Su fazlası	211.2	154.2	129.4	45.2	16.4	29.1	11.6	46.2	167.3	261.7	223.2	233.1	1528.5
Su eksikliği	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Akış	105.6	129.9	103.2	54.9	19.5	18.67	13.1	25.9	95.2	172.7	177.0	172.4	1088.1
Nemlilik	16.5	11.7	5.4	1.0	0.2	0.2	0.1	0.3	1.8	3.9	7.1	12.5	1.9

Tablo 26. Rize ili Pazar ilçesi su bilanço tablosu

RİZE-PAZAR SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	6.0	6.2	8.1	11.4	15.4	19.6	22.1	22.80	19.5	15.7	11.0	7.9	13.8
Sıcaklık ind.	1.3	1.4	2.1	3.5	5.4	7.9	9.5	9.9	7.9	5.7	3.3	2.0	60.0
G	0.8	0.8	1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1	1	0.8	0.8	
Pot. ETP	12.8	13.5	24.5	43.9	80.3	113.5	135.4	130.5	87.0	63.7	30.6	18.8	754.7
Gerçek ETP	12.8	13.5	24.5	43.9	80.3	113.5	135.4	130.5	87.0	63.7	30.6	18.8	754.7
Yağış	184.9	150.8	126.9	78.2	82.9	137.4	138.9	190.6	261.9	310.7	273.4	227.4	2163.9
Zemin rezervi	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Su fazlası	172.1	137.3	102.5	34.2	2.6	23.9	3.4	60.1	174.9	246.9	242.8	208.6	1409.2
Su eksikliği	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Akış	86.0	111.7	85.5	42.7	9.8	12.6	7.7	30.9	102.4	167.2	183.1	165.0	1004.7
Nemlilik	13.4	10.2	4.2	0.8	0.0	0.2	0.0	0.5	2.0	3.9	7.9	11.1	1.9

Tablo 27. Samsun ili su bilanço tablosu

SAMSUN SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	7.2	7.2	8.6	11.4	15.7	20.6	23.7	24.4	20.7	16.7	12.4	9.2	14.8
Sıcaklık ind.	1.8	1.8	2.3	3.5	5.6	8.5	10.6	11.0	8.6	6.2	3.9	2.6	66.3
G	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Pot. ETP	14.6	14.6	23.8	40.6	78.1	118.6	147.8	142.3	92.2	65.9	33.6	21.2	793.4
Gerçek ETP	14.6	14.6	23.8	40.6	78.1	174.9	40.8	45.8	51.9	65.9	33.6	21.2	606.0
Yağış	69.3	51.9	67.1	52.6	53.9	50.8	40.8	45.8	51.9	86.4	80.3	82.8	733.7
Zemin rezervi	100	100	100	100	124.2	0	0	0	0	20.5	67.1	128.8	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	-24.2	-124.2	0	0	0	20.5	46.7	61.6	
Su fazlası	54.6	37.3	43.4	11.9	0	0	0	0	0	0	0	0	147.3
Su eksigi	0	0	0	0	0	56.3	107.0	96.5	40.2	0	0	0	300.1
Akış	27.3	32.3	31.0	16.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	110.5
Nemlilik	3.7	2.6	1.8	0.3	-0.3	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	0.3	1.4	2.9	-0.1

Tablo 28. Giresun ili Şebinkarahisar ilçesi su bilanço tablosu

SEBİNKARAHİSAR SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	-1.9	-0.7	3.6	9.2	13.1	16.7	19.9	20.4	16.5	11.5	4.9	0.5	9.5
Sıcaklık ind.	-0.4	-0.2	0.72	2.52	4.32	6.2	8.12	8.42	6.12	3.6	1.02	0.1	40.5
G	0,8	0,8	1,03	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	
Pot. ETP	14.6	14.6	23.8	40.6	78.1	118.6	147.8	142.3	92.2	65.9	33.6	21.2	793.4
Gerçek ETP	14.6	14.6	23.8	40.68	78.18	151.8	14.1	10.7	26.9	61.7	33.6	21.2	491.6
Yağış	49.6	49.7	59.4	90.7	68.9	42.6	14.1	10.7	26.9	61.7	63.9	49.4	587.5
Zemin rezervi	100	100	100	100	109.2	0	0	0	0	0	30.3	58.4	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	-9.2	-109.2	0	0	0	0	30.3	28.2	
Su fazlası	34.9	35.2	35.7	50.1	0	0	0	0	0	0	0	0	155.8
Su eksiği	0	0	0	0	0	33.2	133.7	131.7	65.2	4.2	0	0	368.1
Akış	17.5	26.3	26.6	33.9	12.5	0	0	0	0	0	0	0	116.9
Nemlilik	2.4	2.4	1.5	1.2	-0.1	-0.6	-0.9	-0.9	-0.7	-0.0	0.9	1.3	-0.3

Tablo 29. Trabzon ili su bilanço tablosu

TRABZON SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	7.4	7.4	9.0	12.0	16.2	20.8	23.8	24.4	20.9	16.9	12.6	9.4	15.1
Sıcaklık ind.	1.8	1.8	2.4	3.8	5.9	8.6	10.6	11.1	8.8	6.4	4.1	2.6	67.9
G	0.8	0.8	1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1	1	0.8	0.8	
Pot. ETP	14.5	14.6	24.9	43.0	80.9	120.1	148.0	142.3	93.4	67.2	33.7	21.1	804.0
Gerçek ETP	14.5	14.6	24.9	43.0	80.9	178.3	35.4	45.0	84.7	67.2	33.7	21.1	643.6
Yağış	83.7	60.2	64.9	60.2	53.6	50.9	35.4	45.0	84.7	131.4	97.5	82.9	850.7
Zemin rezervi	100	100	100	100	127.3	0	0	0	0	64.2	128.01	189.8	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	-27.3	-127.3	0	0	0	64.2	63.8	61.8	
Su fazlası	69.2	45.6	39.9	17.1	0	0	0	0	0	0	0	0	171.9
Su eksiği	0	0	0	0	0	58.2	112.6	97.3	8.7	0	0	0	276.7
Akış	34.6	40.1	31.4	18.6	4.3	0	0	0	0	0	0	0	128.9
Nemlilik	4.8	3.1	1.6	0.4	-0.3	-0.6	-0.8	-0.7	-0.1	0.9	1.9	2.9	0.1

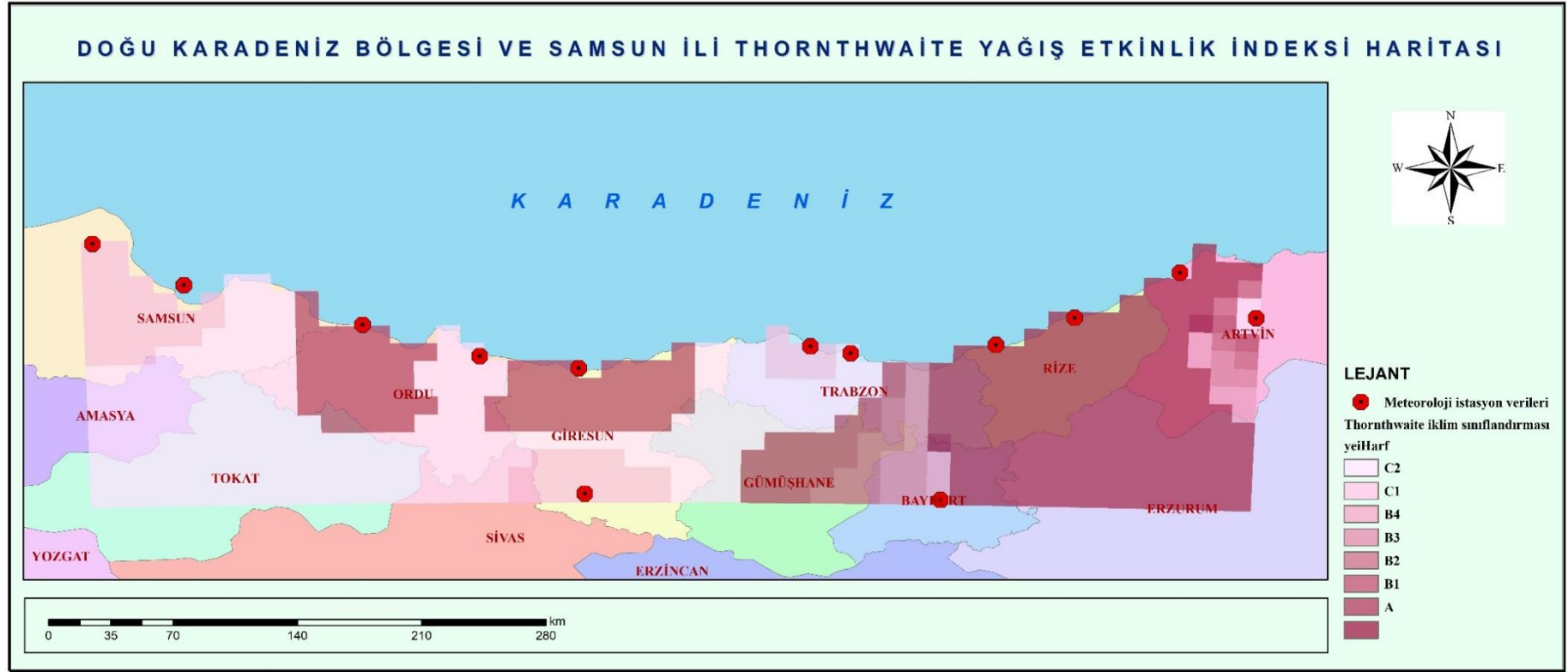
Tablo 30. Ordu ili Ünye ilçesi su bilanço tablosu

ÜNYE SU BİLANÇOSU 1988-2018													
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık	7.0	7.0	8.3	11.1	15.4	20.4	23.6	24.2	20.7	16.7	12.4	9.04	14.6
Sıcaklık ind.	1.5	1.6	2.2	3.4	5.5	8.4	10.4	10.9	8.6	6.2	3.9	2.5	64.9
G	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	
Pot. ETP	14.4	14.5	23.3	39.8	77.2	117.8	146.7	141.0	92.6	66.7	33.9	21.2	789.0
Gerçek ETP	14.4	14.5	23.3	39.8	77.2	178.9	74.2	99.7	92.6	66.7	33.9	21.2	736.4
Yağış	115.5	91.4	100.0	65.7	71.7	73.5	74.2	99.7	102.7	145.8	136.1	126.9	1203.2
Zemin rezervi	100	100	100	100	105.5	0	0	0	10.1	89.2	191.3	297.1	
Zemin rezerv Değişimi	0	0	0	0	-5.5	-105.5	0	0	10.1	79.1	102.1	105.8	
Su fazlası	101.1	76.9	76.7	25.9	0	0	0	0	0	0	0	0	280.7
Su eksiği	0	0	0	0	0	61.1	72.5	41.3	0	0	0	0	174.9
Akış	50.6	63.7	57.6	32.2	6.5	0	0	0	0	0	0	0	210.6
Nemlilik	7.0	5.3	3.3	0.7	-0.1	-0.4	-0.5	-0.3	0.1	1.2	3.0	4.9	0.5

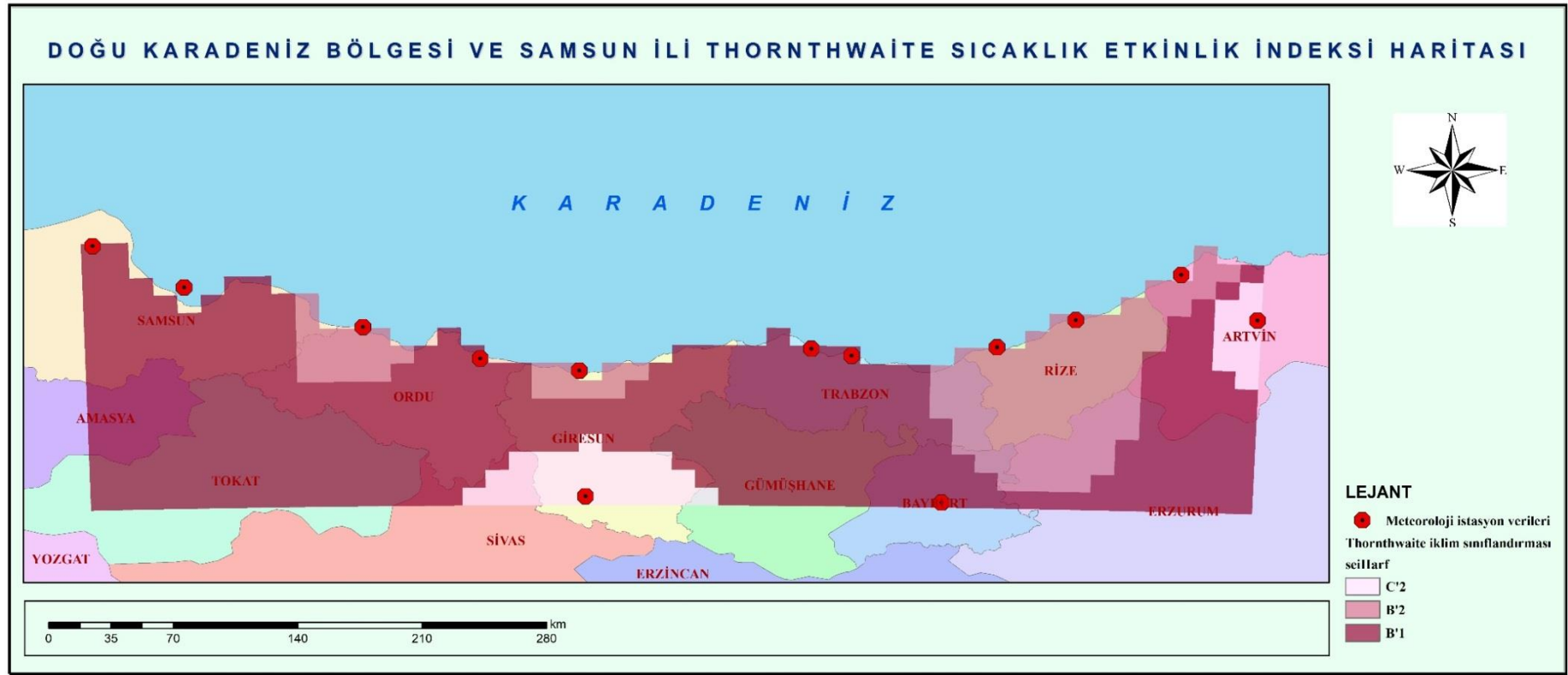
3.2.5.1. Thornthwaite Yağış Etkinlik İndeksinin, Thornthwaite Sıcaklık Etkinlik İndeksinin, Thornthwaite Yağış Rejimi İndekslerinin ve Thornthwaite ETP'nin Üç Yaz Oranına Olan İndeksinin Hesaplanması

Çalışmanın bu aşamasında, oluşturulan su bilanço tabloları ile elde edilen yıllık su fazlası, yıllık su noksanı ve yıllık potansiyel evapotranspirasyon değerleri kullanılarak veri seti düzenlenmiştir. Arayüz model üzerinde, Thornthwaite iklim sınıflandırma fonksiyonu seçilmiş, ilgili parametreler sisteme tanıtılmıştır ve sırasıyla yağış etkinlik indeksi, sıcaklık etkinlik indeksi, yağış rejimi indeksi ve ETP'nin üç yaz oranına olan indeksi arayüz model üzerinden hesaplanmıştır. Sonuç yüzey raster haritalar ise tek tek katmanlar halinde sunulmuştur (Şekil 61, Şekil 62, Şekil 63, Şekil 64, Şekil 65).

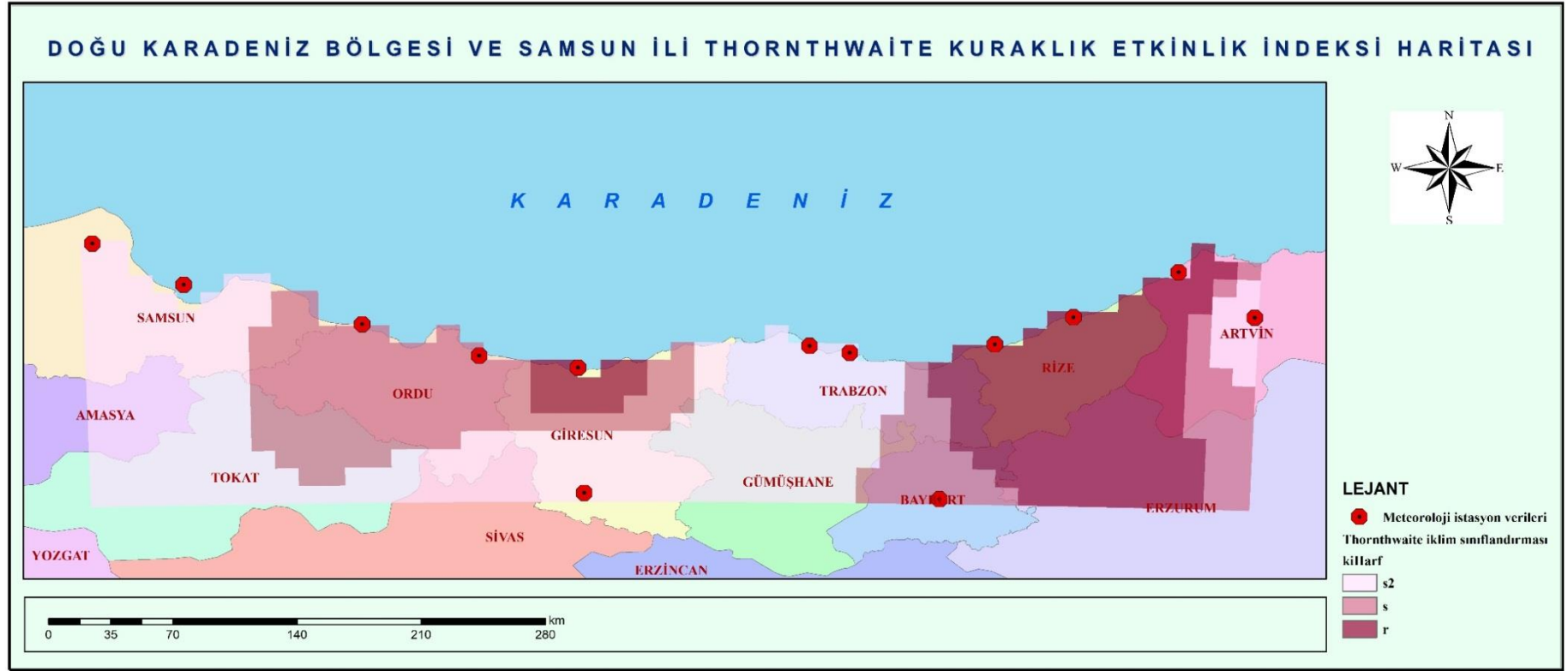
Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi sonuç haritaları model üzerinden tek tek üretilebildiği gibi tek bir harita şeklinde de üretilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Elde edilen sonuç yüzeylerden yağış etkinlik indeksi haritası iklim sınıfının ilk harfini, sıcaklık etkinlik indeksi iklim sınıfının ikinci harfini, yağış rejimi indeksi iklim sınıfının üçüncü harfini ve son olarak ETP'nin üç yaz ayına oranı indeksi de iklim sınıfının dördüncü harfini yansıtmaktadır. Elde edilen her bir harita akabinde bütüncül iklim sınır haritasını elde etmek amaçlı kullanılmıştır. Sonuçta tüm pilot bölgeyi yansıtan haritalar elde edilerek Thornthwaite iklim sınırları oluşturulmuştur.



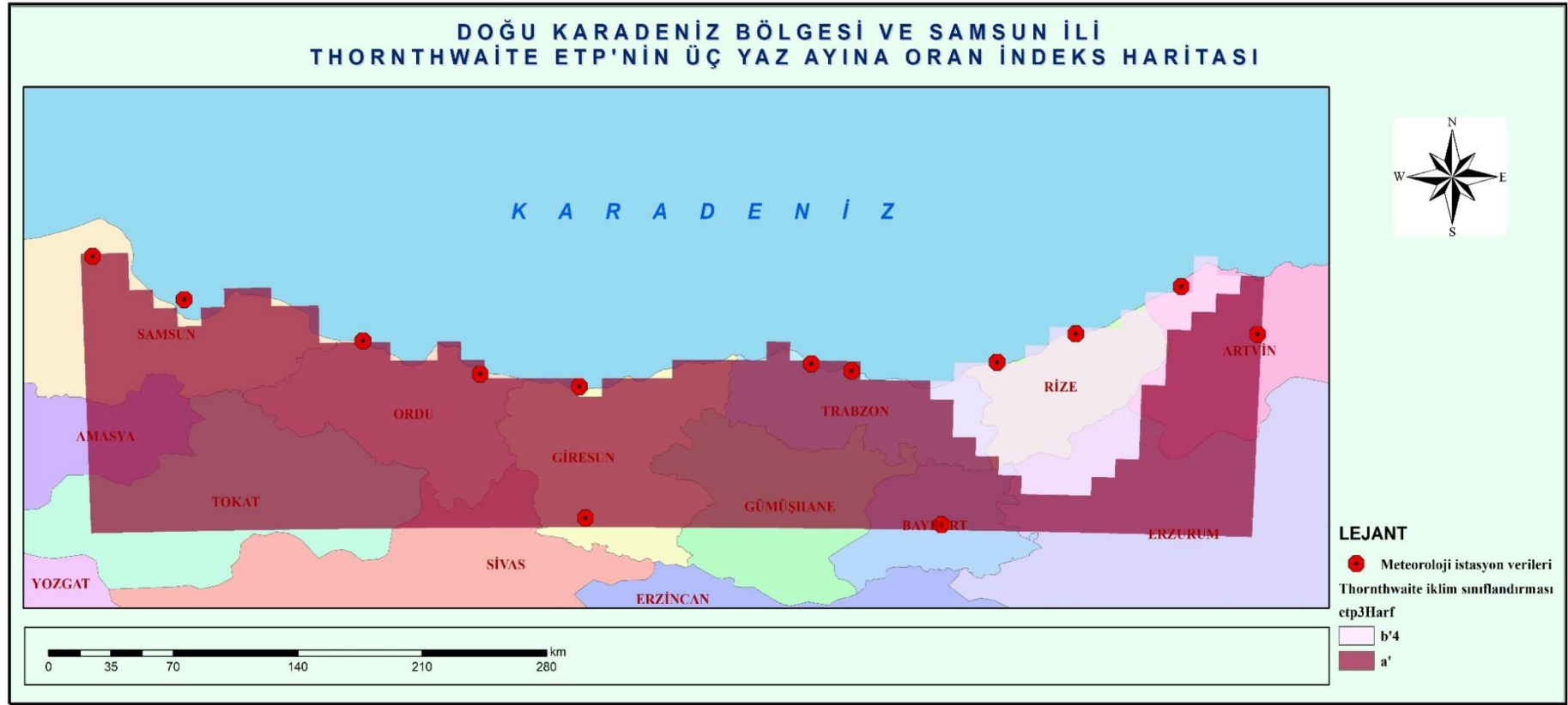
Şekil 61. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite Yağış etkinlik indeksi haritası



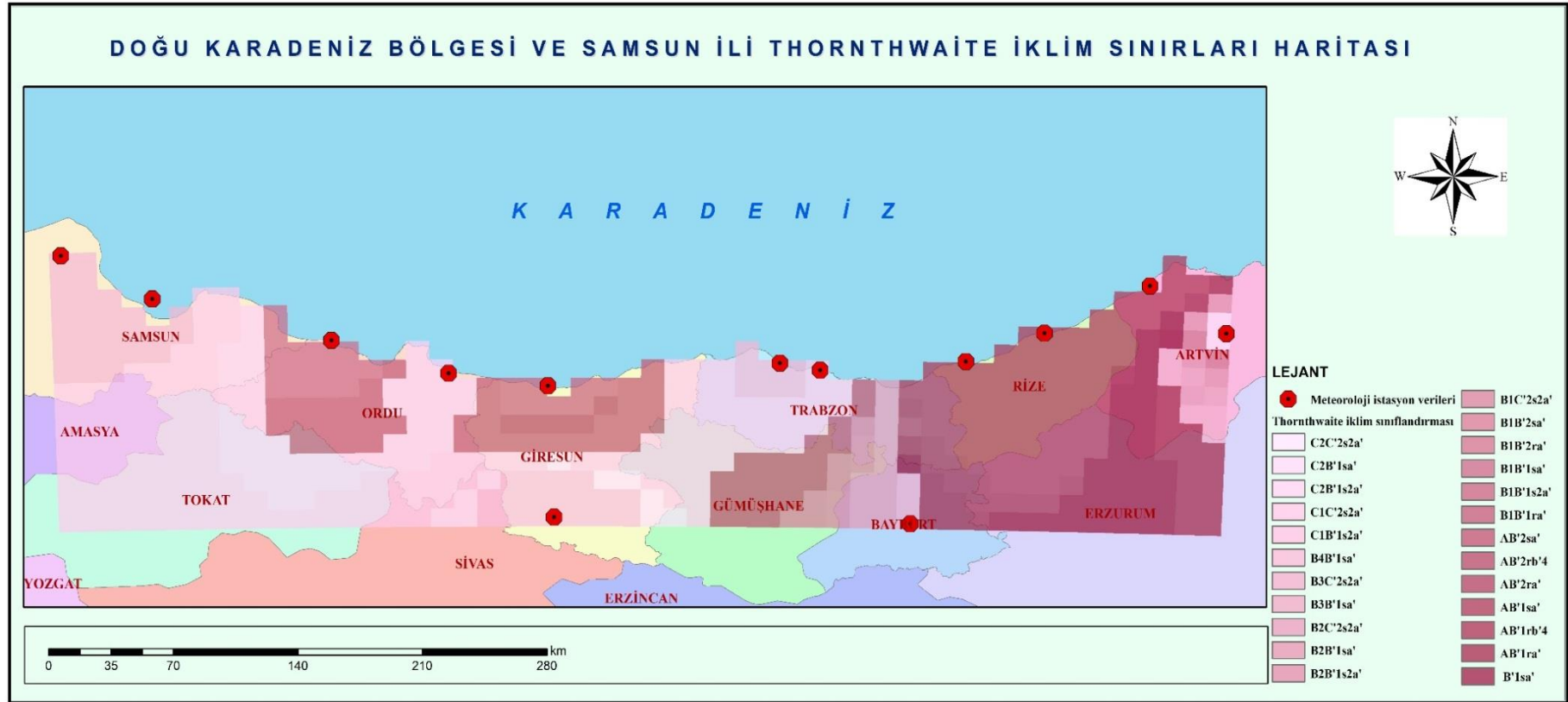
Şekil 62. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite sıcaklık etkinlik indeksi haritası



Şekil 63. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite kuraklık indeksi haritası



Şekil 64. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite ETP'nin üç yaz ayına oranı indeksi haritası



Şekil 65. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili Thornthwaite bütünleştirilmiş iklim sınır haritası

3.2.6. Aydeniz İklim Sınıflandırmasına Göre Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun İli'nin İklim Sınır Haritasının Üretilmesi

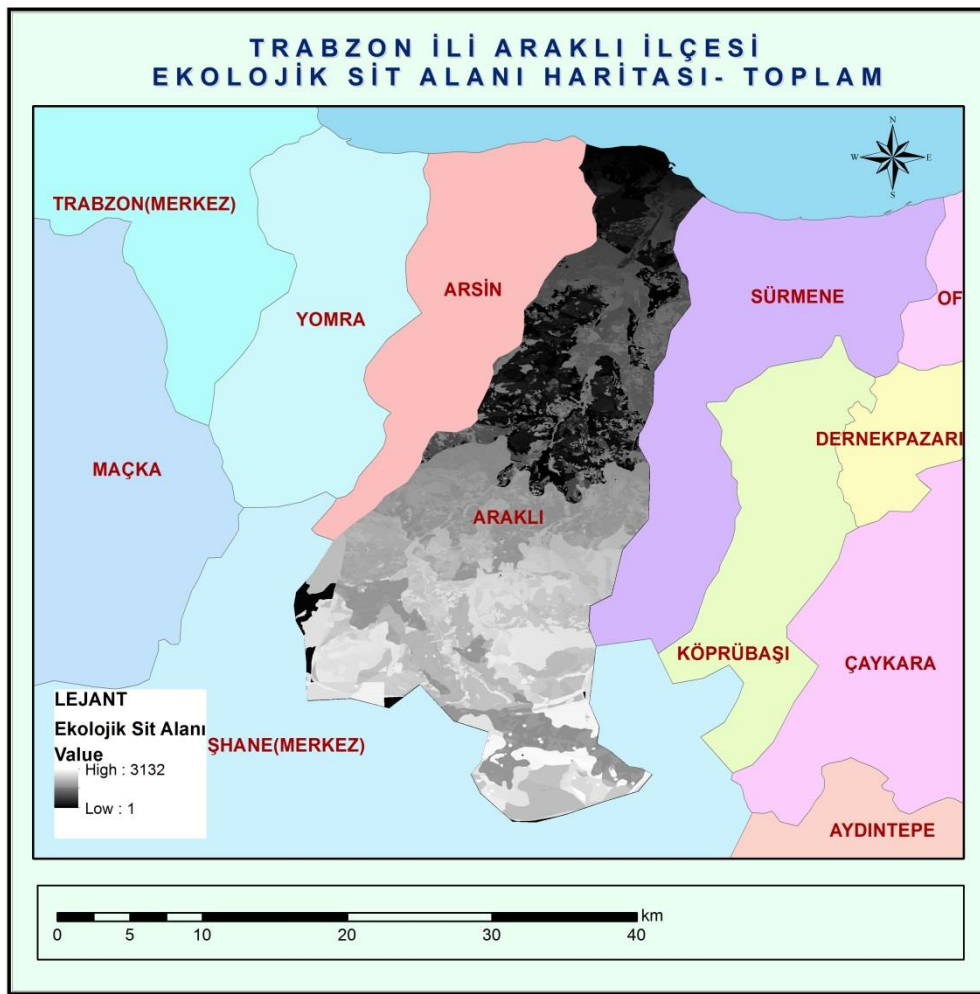
Bu yöntem için yapılan çalışmada, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden bazı veriler temin edilemediğinden dolayı analizler, oluşturulan hipotetik veriler kullanılarak test edilmiştir. Oluşturulan hipotetik verilerden elde edilmesi gereken sonuçlar, Microsoft Excel programında hazırlanan sorgulamalar üzerinden de gerçekleştirilerek kıyaslanmış ve farklılık olup olmadığı test edilmiştir. Tez çalışması kapsamında bölgeye ait gerçek veriler elde edilemediğinden dolayı bu çalışmada hipotetik veriler kullanılarak Aydeniz Analiz Aracı'nın çalışıp çalışmadığı test edilmiştir. Dolayısıyla pilot bölge için bu yöntem kullanılarak iklim sınırları oluşturulamamış ve harita üzerinden sunulamamıştır. Ancak, gerçek verilerin herhangi bir zaman diliminde sisteme dahil edilmesi durumunda aracın kullandığı yöntemin doğru sonuçlar vereceği test edilerek doğrulanmıştır.

3.3. Ekolojik Sit Alanı Sınırları Tespiti

Bu aşamada ekolojik sit alanı sınırlarının tespiti çalışması pilot bölge üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünün iklim sınırlarının tespiti aşamasından olan farkı, pilot bölgenin daha büyük ölçek dahilinde ele alınmasıdır. Bunun sebebi tüm bölgeye ait konumsal verilerin elde edilememe durumundan ileri gelmektedir. Dolayısıyla, bu analiz için farklı olarak ikinci bir pilot bölge sınırı oluşturulmuştur ve analizlerin bu bölgede gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Bu bölümde daha büyük ölçekte Trabzon İli Araklı ilçesi test alanı olarak seçilmiştir. Önemli olan tasarlanan arayüz modelinin doğru sonuçlar verip vermemesinin test edilmesi olduğundan küçük bölge dahilinde gerçekleştirilecek testler bunun için yeterlilik arz etmektedir. İlerleyen süreçlerde tüm bölgeyi yansıtan verilerin temini ile bölgeyi kapsayan ekolojik sit alanı tespiti gerçekleştirilebilecektir. Araklı ilçesinin ekolojik sit alanı kısıtlanmasının tespiti noktasında örnek konumsal veriler olarak arazi örtüsü, arazi kullanımı, jeoloji, flora-fauna alanları, özellikli alan, toprak, habitat sınıfları verileri örnek olarak seçilmiştir. Bu bağlamda bakıldığında, bölgenin farklı olarak seçilmesi ve kullanılan konumsal verilerin sayısının arttırılması ile birlikte genel çerçevede de değerlendirme yapılması mümkündür. Aslında burda ekolojik sit alanı tespiti için literatür

bölümünde ele alınan tüm konumsal verilerin eklenerek analiz gerçekleştirilmesi daha doğru bir yaklaşım olarak gözükmemekte olmasına rağmen, yalnızca birkaçı kullanılarak örnek bir test çalışması yürütülmüştür. Bunun dışında tasarlanan arayüze kullanılacak tüm konumsal verilerin eklenmesi ile esasında ekolojik sit bölgelerinin tespiti daha doğru olacağı aşikardır.

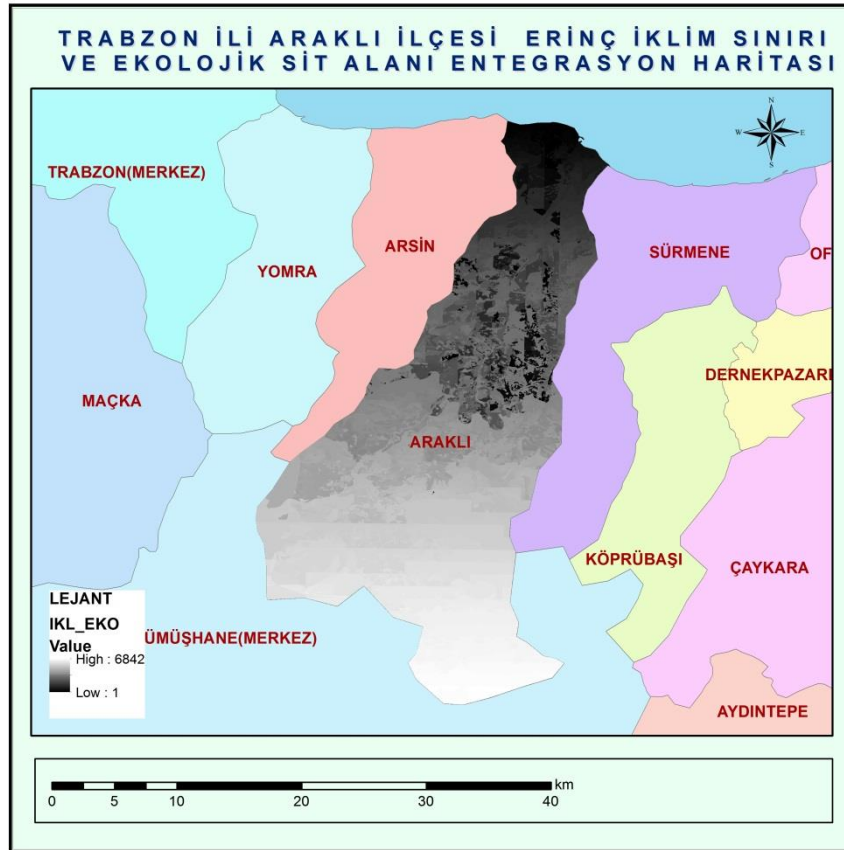
Bu bölümde yalnızca test amaçlı olarak birkaç konumsal veri dikkate alınmıştır. Elde edilen ekolojik sit alanları raster yüzey haritası Şekil 66'da gösterilmiştir. Test analizi için kullanılan tüm faktörlerin ayrı ayrı raster yüzey haritaları ise Şekil 67'de birleştirilerek haritalandırılmıştır.



Şekil 66. Trabzon ili Araklı ilçesi ekolojik sit alanı haritası-1

3.4. İklim Sınır-Ekolojik Sit Alanı Entegrasyonu Tespiti

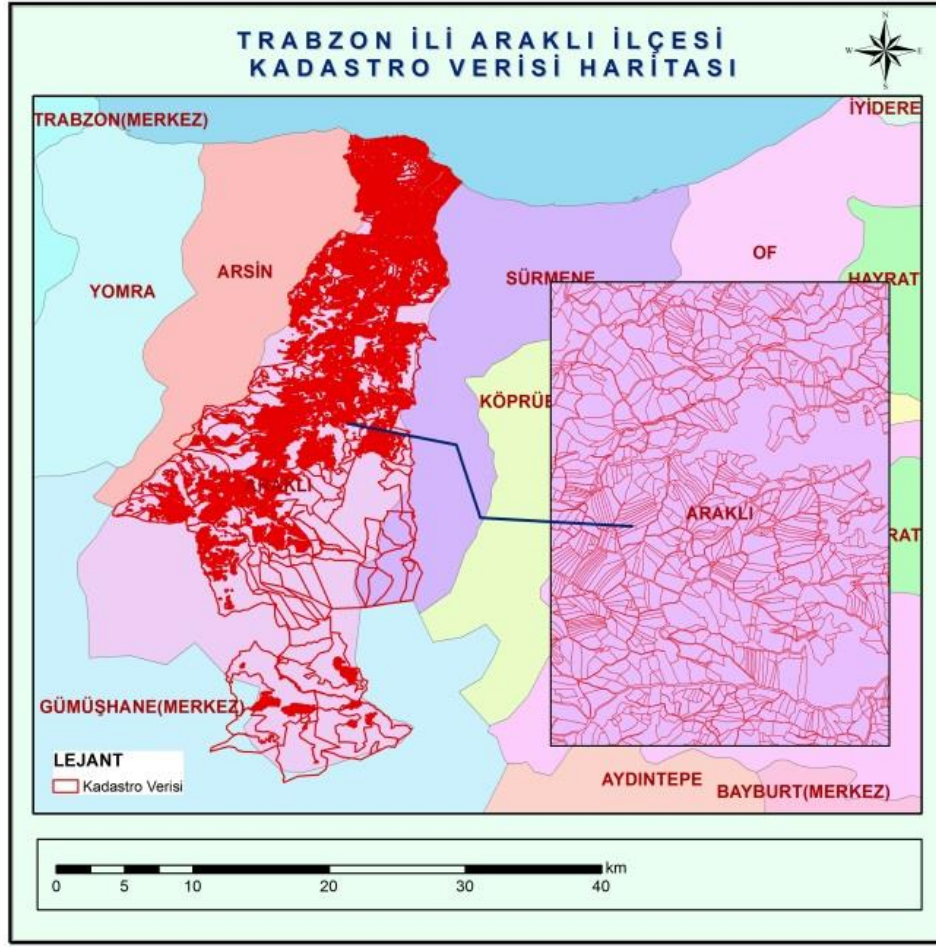
Tez çalışmasının bu kısmında elde edilen iklim sınır haritalarından seçilmiş Erineç raster yüzey haritası ile ekolojik sit alanı sınırı tespiti sonucu elde edilen yüzey haritasının entegrasyonu gerçekleştirilmiştir. Entegrasyon için tüm iklim sınırları kullanılabildiği gibi tez kapsamında ele alındığı gibi iklim sınırlarından bir tanesi de seçilebilir. Örneğin, Erineç iklim sınır yüzey haritası yerine bir başka iklim sınırı da entegre edilerek test analizi gerçekleştirilebilir. Bu bölümde analizin test edilmesi amaçlı, proje analiz sınırı olarak yine Trabzon ili Araklı ilçesi seçilmiştir. Seçilen iklim sınır haritası ile üretilen ekolojik sit alanı raster yüzey haritası, seçilen pilot bölge dahilinde karşılaştırılarak test analizi gerçekleştirilmiştir ve sonuç ürün raster tabanlı yüzey haritası olarak elde edilmiştir. Elde edilen iklim sınır-ekolojik sit alanı entegrasyon sonuç yüzey raster haritası Şekil 68’de gösterilmiştir.



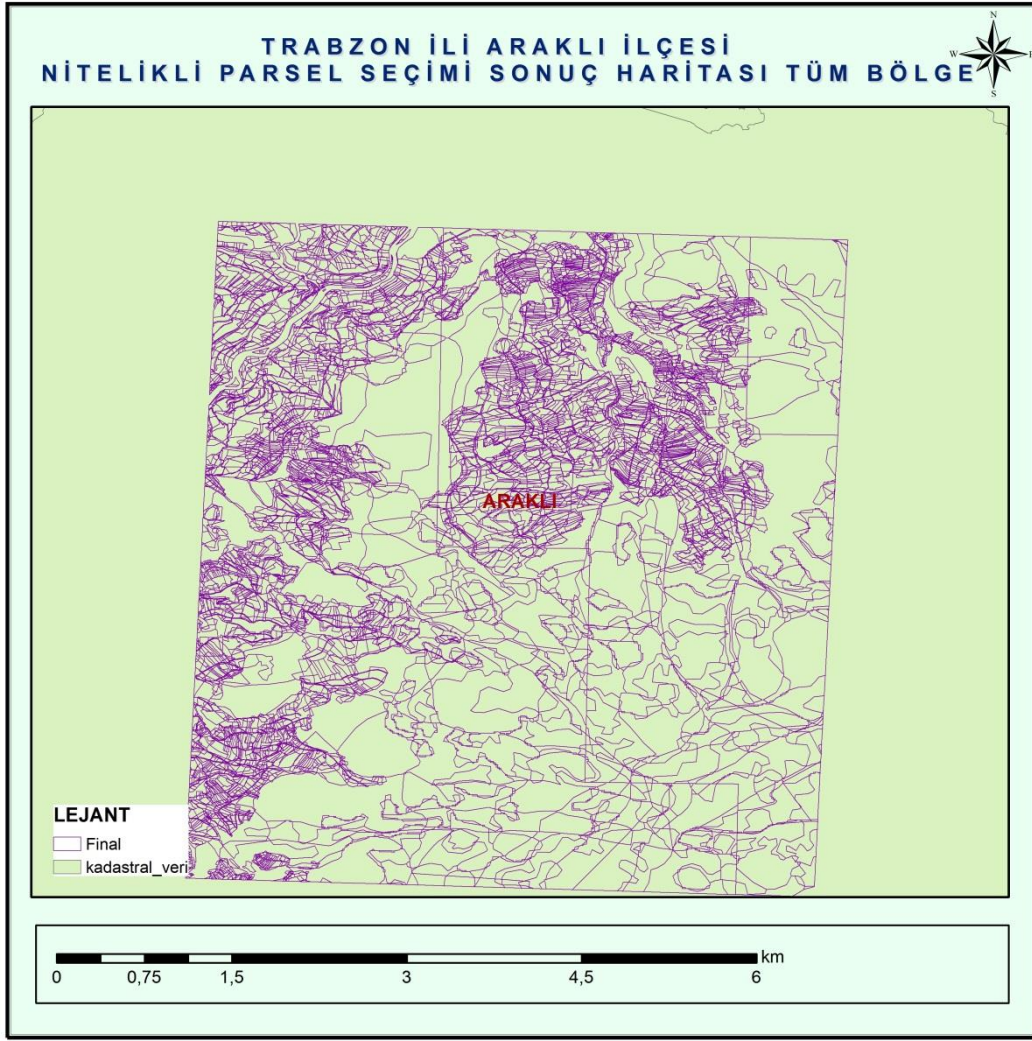
Şekil 67. Trabzon ili Araklı ilçesi iklim sınır-ekolojik sit alanı entegrasyon haritası

3.5. Nitelikliği Korunması Gereken Parsel Alanların Tespiti

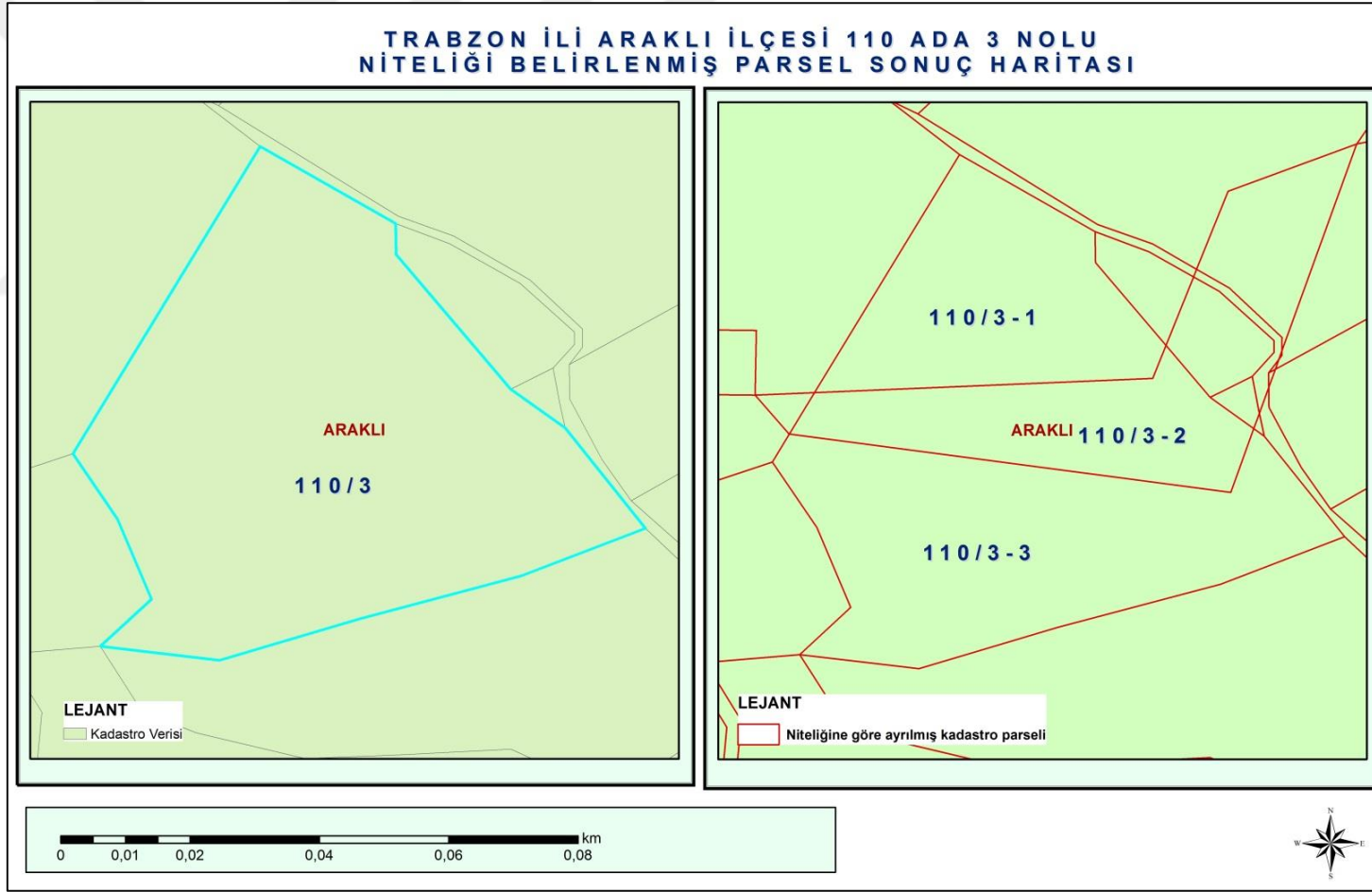
Tez çalışmasının bu kısmında, üretilen İKEKONİP arayüz model tasarımının son test aşaması gerçekleştirilmiştir. Bu kısımda öncelikle analiz sınır katmanı daha büyük ölçeğe indirgenmiştir. Bölge olarak Trabzon ili Araklı ilçesi kadastro parsellerinden 110 ada 3 nolu parsel üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Proje alanına ait kadastro veri haritası Şekil 68’de gösterilmiştir. Tasarlanan model arayüzünde özel nitelikli parsel tespiti fonksiyon sekmesi ile bu çalışmada, proje sınır alanı, entegre edilmiş raster yüzey haritası ve kadastro parselleri sisteme entegre edilmiş, analizler gerçekleştirilerek sonuç ürün elde edilmiştir. Sonuç ürün bu aşamada vektör formata dönüştürülmüştür. Elde edilen sonuç üründe kadastro parsellerinde iklim ve ekolojik sınırlardan herhangi birinde meydana gelen değişim noktalarına bağlı olarak aynı ada parsel bölümlenmiştir. Kısacası iklim-ekolojik sınır tespitindeki ayrıştırıcı noktaların değişim gösterdiği her bir nokta dikkate alınmış, sistem farklı gördüğü alanları bölümleyerek aynı ada parsel numarasına bağlı olarak gözle görünecek düzeyde tanımlamaya olanak sağlamıştır. Böylece bir parsel üzerindeki kısıtlanacak noktalar tespit edilebilmiş, hem veritabanı üzerinden hem de grafik olarak özel nitelikli parsel tanımlamaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuç ürün Şekil 69’da, pilot bölgedeki 100 ada 3 nolu parsel bazında değerlendirme yapılan haritası ise Şekil 70’de gösterilmiştir.



Şekil 68. Trabzon ili Araklı ilçesi kadastro haritası

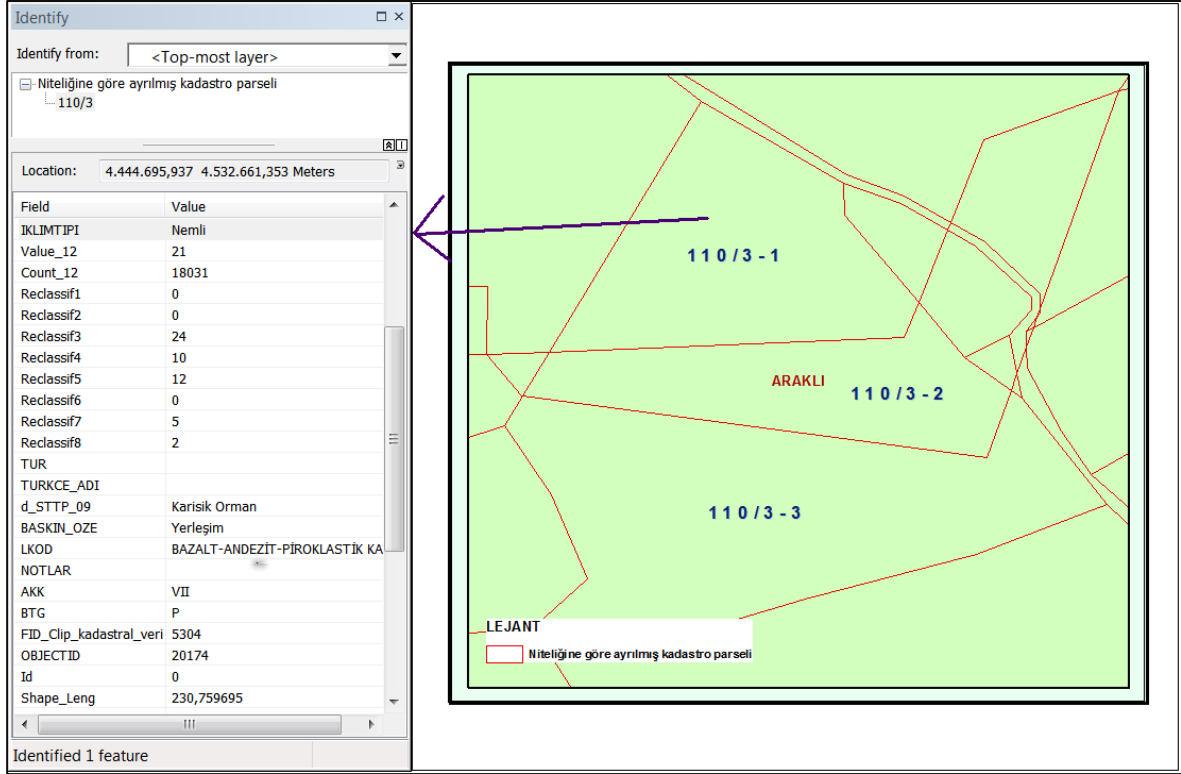


Şekil 69. Trabzon ili Araklı ilçesi pilot bölge sonuç haritası

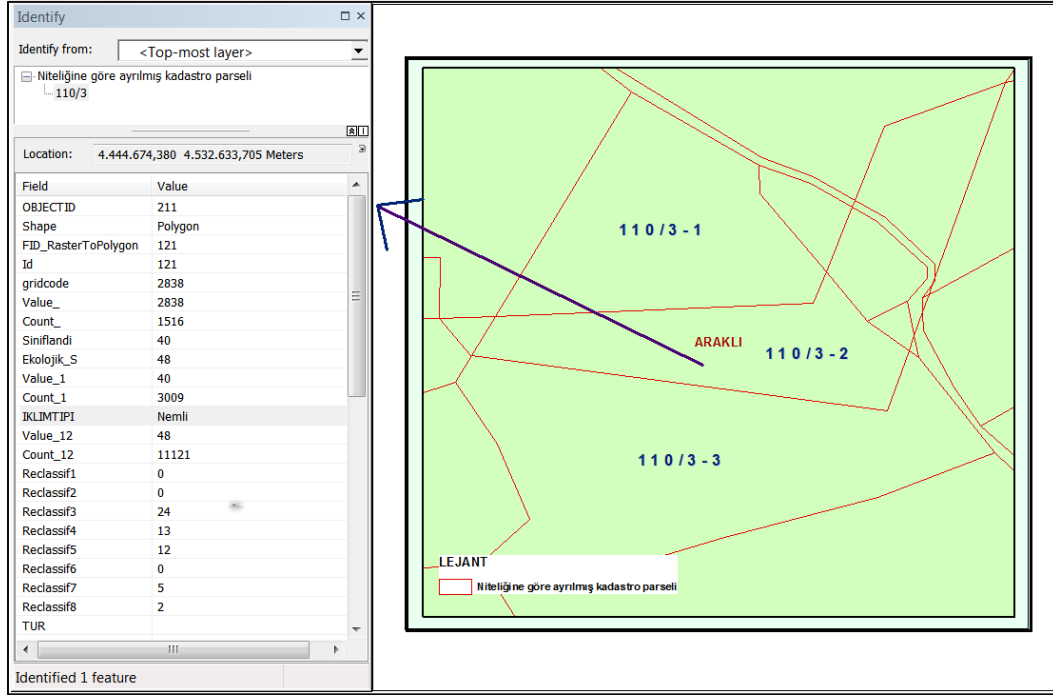


Şekil 70. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parsel sonuç haritası

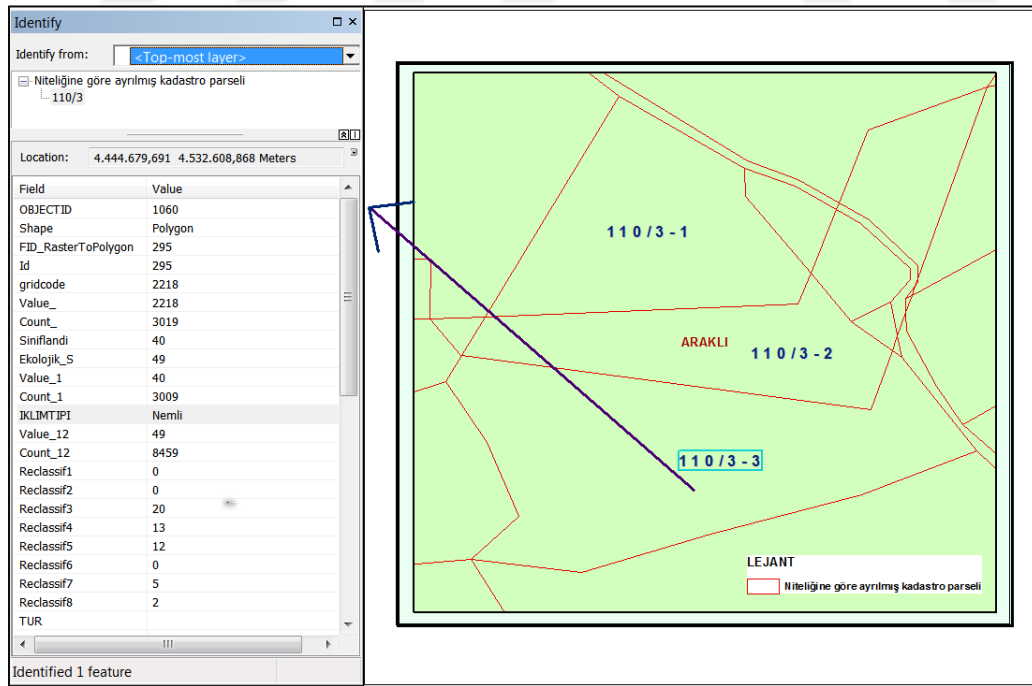
Sonuç olarak daha lokal bazlı ele alınan 110 ada 3 nolu parselin, 110/3-1, 110/3-2, 110/3-3 şeklinde alt parsellere bölünmesine neden olan nitelik özellikleri tek tek Şekil 71, Şekil 72, Şekil 73'te gösterilmiştir. Böylece bu parsel için nitelik tanımlaması örnek test çalışması ile gösterilmiştir.



Şekil 71. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parsel sorgulaması



Şekil 72. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parcel sorgulaması



Şekil 73. Trabzon ili Araklı ilçesi 110 ada 3 nolu özel niteliği belirlenmiş parcel sorgulaması

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’deki kadastral parsellere ait kayıt altına alınan bilgilere bakıldığında, üzerinde mevcutta yer alan kısıtlamaların veyahut sınırlandırmaların tespiti kadastro kayıtlarından değil de, ancak tapu kayıtlarına bakılarak tespit edilebilmektedir. Herhangi bir kadastro parsel sahibi sahip olduğu taşınmaz üzerindeki kullanım hakkına hızlı, kolay ve özellikle koordinatlı bir şekilde erişim sağlayamamaktadır. Bunun için öncelikle kadastro parseline, ardından da tapu kayıtlarının incelenmesi ile birlikte üzerindeki mevcut kısıtlamalara erişebilmektedir. Bu da özellikle kadastro parseli üzerinde gerçekleştirilecek herhangi bir uygulama, kamusal yatırım ya da planlama noktasında sorunlara sebebiyet vermektedir. Bazen uygulamaya başlarken bazen de uygulama sonrasında o bölgede flora-fauna, arkeolojik veya ekolojik sit alanlarının yok olmasına ve beraberinde getirdiği diğer sorunlara neden olmakta, dolayısıyla kamuoyunun tepkisi ile karşılaşmaktadır. Oysaki kadastro parseli üzerindeki kısıtlayıcı detaylara tek seferde erişilebiliyor olması ile yatırımlara ait planlamalar oldukça kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir ve sürdürülebilir çevre ve doğa koruması sağlanabilir. Bu tez çalışması ile kadastro parsellerine ait bilgilere, kısıtlayıcı detayların da ele alınarak koordinatlı bir şekilde tespiti sağlanarak özel nitelik kazandırma çalışması gerçekleştirilmiştir. Bunun için kadastral parsellerin üzerinde varsa önemli kısıtlamaların tespit edileceği özellikle de ekolojik sit alanı tespiti çerçevesinde ele alınan kriterlerin irdelenmesinin yapılabileceği bir altlık çalışma sağlanmıştır.

Bu tez konusunun ortaya çıkarılmasındaki esas amaç, korunması gereken kadastro parsellerin özel niteliklerinin; iklim sınırlarına ve ekolojik sit alanlarına bağlı olarak nasıl tespit edileceği ve bu tespitin kolay ve hızlı bir şekilde tasarlanan arayüz model üzerinden otomatize edilerek nasıl yürütülebileceğidir. Dolayısıyla bu esas belirlenen amaç doğrultusunda CBS tabanlı bir arayüz modeli tasarlanmıştır. Tasarlanan bu arayüz model, kadastro parselleri üzerinde kayıt altına alınmayan ancak mevcutta bulunan kısıtlayıcı olması gereken bilgilerin tespit edilmesini ve bunların kadastro parselleriyle olan ilişkisinin kurulmasını ve sonuçların konumsal olarak sorgulanabilir şekilde ele alınmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Model arayüzü, iklim sınırlarını, ekolojik sit alanı tespitini ve sonuçta bunlara bağlı olarak özel niteliği belirlenebilecek kadastro parsellerini tespit ederek bunları konumsal olarak yansıtabilecek düzeyde oluşturulmuştur. Bu noktada kadastro parsellerinin niteliklerinin tespitinde neden ekolojik sit alanı bölgelerin ve iklim

sınırlarının belirlenmesinin önemli olduğuna gerçekleştirilen literatür çalışmaları doğrultusunda karar verilmiştir ve arayüz model bu kurgudan yola çıkılarak ele alınmıştır. Sonuçta niteliği tespit edilecek kadastro parseli, iklimsel farklılık gösteren sınırlar ile ekolojik korunması gereken sınırlarını dikkate alan ve üzerinde konumsal sorgulamaya izin verebilecek bir parsel halinde değerlendirilebilmiştir.

Gerçekleştirilen literatür çalışmalarının tez çalışmasının amaçlarının belirlenmesinin yanı sıra Uluslararası Jeodezi Birliği (FIG)'nin 2014 yılında yayınladığı iklim değişikliğinin sebep olduğu olumsuz etkilere uyum sağlama-adaptasyon süreci bildirgesi; Kadastro 2014 vizyonu amaçları, “Kadastro 2014 ve sonrası” olarak adlandırılan Kadastro 2034 vizyonunda yer alan ekolojik sınırların tanımlanması ve yeşil mülkiyet haklarının korunması amaçları; Kadastro 2014’ün uygulanmasını destekleyen, kamusal hak ve kısıtlamalar da dâhil olmak üzere arazinin tüm yasal durumunun ele alınmasına önemle vurgu yapan Arazi İdaresi Temel Modeli (AİTM) amaçları ve T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023 vizyonunda iklimden kaynaklı mülkiyet değişiminin ele alınması hedefleri de etkili olmuştur. Tüm bu beklentilerle dolu vizyon çerçeveleri bu tez çalışmasının konusunun ortaya çıkarılmasında ve geliştirilmesinde ayrı ayrı etkili olmuş ve sonuçta amaca yönelik bir arayüz modelinin tasarlanmasına karar verilmiştir.

Tüm bu gereksinimlere cevap verecek yönde bu tez çalışmasında tasarlanan model, CBS arayüzünde kullanılmak üzere Arcpy kodlama dili ile yazılarak CBS yazılımı olan ArcGIS 10.6 programında bir modül olarak kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Öncelikle model arayüzünün tasarımı adına bir arayüz kurgusu oluşturulmuştur. Dört farklı analizi gerçekleştirecek şekilde tasarlanmış olan arayüzün sonuçta kadastro parselin niteliğini belirlemesi düşünülmüştür. Tasarımda dört uygulama aşaması yer almıştır. Bunlar; iklim sınırlarının tespiti, ekolojik sit alanlarının tespiti, iklim-ekolojik sit alanı entegrasyonu ve nitelikli parsel tespiti aşamalarıdır. Her bir uygulama aşaması tasarlanan kurgular dahilinde kodlanarak CBS yazılımının arayüzüne entegre edilmiştir. Tasarlanan CBS tabanlı arayüz modelinin kullanılabilirliği ise seçilen pilot bölgelerde gerçekleştirilen test çalışmalarıyla sağlanmıştır. Her bir uygulama aşaması için gerekli konumsal veriler modele tanıtılarak analizler yürütülmüş ve test çalışmaları ile modelin çalışılabilirliği kontroller ile sağlanmıştır.

Test çalışması için iki farklı pilot bölgesi ele alınmıştır. İlki iklim sınır tespiti uygulaması için seçilen Doğu Karadeniz Bölgesi ve Samsun ili; ikinci pilot bölge ise

Trabzon ili Araklı ilçesidir. Seçilen pilot bölgelere ait konumsal veriler kullanılarak her uygulama aşaması tek tek analiz edilmiş ve sonuçta özel niteliği belirlenmiş kadastro parselinin nasıl tanımlanacağı testlerle ortaya koyulmuştur. Test sonuçları, kurgulanan arayüz modelin doğru ve sorunsuz bir şekilde analizleri yürüttüğünü göstermiş ve tezin amaçlarını karşılar sonuçlar üretilmiştir. Pilot bölgelerde gerçekleştirilen örnek test çalışmaları daha üst ölçekteki çalışmaların yürütülmesinde oldukça kolaylık sağlayacağını ve Türkiye’deki mevcut uygulamalarda yaşanan sorunlara bir çözüm olanağı sunacağını göstermiştir.

Çalışma sonuçları, kadastro parsellerinin, iklim sınırları ve ekolojik sit bölgelerini dikkate alarak korunması gereken özel niteliğinin belirlendiği ve tanımlandığı çalışma niteliğinde olduğundan birçok önemli çalışmaya zemin teşkil edecektir. Elde edilen test sonuçları, kadastro parsellerinin üzerinde veya altındaki özellikli alanların korunabilmesi için mülkiyet hakkı yönünden sınırlama getirilmesi bağlamında yenilikçi bir yaklaşım niteliğindedir.

Kadaastro parsellerindeki kısıtlamaların yalnızca irtifak hakkı/sınırlı ayni haktan ibaret olmadığı sonuç analizlerle ortaya koyularak, daha önceden kamuoyunun ve bilimsel çalışmaların gündeminde olumsuz yönde yer alan, uygulanmasında sürdürülebilir yaşama zarar verecek yatırımlarla yol gösterecek ve bu yöndeki ihtiyacın giderilmesiyle ülke kalkınmasına katkı sağlayacak bir çalışma yürütülmüştür.

Korunması gereken özel niteliği tanımlanan kadastro parsellerinin, Kadaastro 2034 vizyonunun öne sürdüğü yeşil mülkiyet hakkının tespitine yönelik eksikliği giderecek şekilde yol gösterici bir konumsal model tasarlanmıştır. Özellikle de tapu kayıtlarının saklandığı Tapu Kadaastro Genel Müdürlüğü TAKBİS sisteminde kadastral parsel aیت niteliksel ilave bilgilerin entegre edilebileceği ve parsellere aیت tüm kısıtlamaların tanımlanabileceği bir çalışma yürütülmüştür. Ayrıca ülkemizin 2023 Kalkınma Hedefleri yönünde öne sürülen korunması gereken alanların tespiti bağlamındaki ifadelerle de ışıık tutacak ve bu yöndeki başka yeni çalışmalara altlık teşkil edecek bir CBS tabanlı arayüz model tasarımı (İKEKONİP) geliştirilmeye çalışılmıştır.

Coğrafi olarak gelecek nesilleri ve dolayısıyla tüm dünyayı ilgilendiren negatif dışsallıkların önlenmesine ve pozitif dışsallıkların artırılmasına yönelik çalışmalar küresel kamusal mallar olarak ele alındığından; biyoçeşitlilik açısından özellik arz eden, ekosistemin sürdürülebilirliği açısından arazi kullanım fonksiyonunun değişimi sonucunda üzerindeki

canlı türlerini etkileyen veya iklim değişimine yol açan alanlar küresel kamusal malların ele alınması gerekliliği de ön planda tutulmuştur. Bu alanların nesiller boyu sürdürülebilir niteliğini korunması bağlamında alanların nerede olduğunun bilinmesi, envanterlerinin kayıt altına alınması, mülkiyetle ilişkisinin kurularak çevresel sakınım kısıtları ile koruma politikalarının uygulanması üstün kamu yararı niteliği taşıyacak olması da göz önüne alınmış, tasarlanan CBS tabanlı arayüz model üzerinden gerçekleştirilecek analizler sayesinde bu alanların tanımlanması ve yeşil mülkiyet haklarının korunması adına çevresel sakınım kısıtlarının getirilmesi için bir konumsal model önerisi geliştirilmiştir.

Geliştirilen arayüz modeli tez hedefleri açısından kamu sağlığı ve milli güvenlik gibi toplumsal menfaatler çerçevesinde, çevre ve doğal kaynakların sağladığı yaşamsal faydaların bütünsel ekonomik gaye ve kazançtan ziyade, öncelikli en üst toplumsal yarar olan üstün kamu yararı olarak ele alınması ve çalışmada üretilen çıktıların bu bağlamda değerlendirilmesi önemsenmiştir.

Bu çalışmada arayüz model tasarısı üzerinden iklim sınırlarının tespit edilmesiyle birlikte iklimden kaynaklı mülkiyet ve arazi kullanımının değişikliğinin sebepleri irdelenebileceği düşünülmüş, iklimden kaynaklı göç problemlerinin sorgulanabileceği ve önlem alınabileceği çalışmalara çözüm stratejileri geliştirilmesine altlık sağlanmıştır. Bu bağlamda çok disiplinli çalışmalarla birlikte analiz sonuçları yorumlanacak şekilde gelecek çalışmalara atfedilmektedir. Ayrıca iklimsel sınırları gösteren haritaların üretilmesi ile mülkiyet analizi çalışmaları yürütülebilecek, mülkiyet kullanımının kısıtlanmasına yönelik tedbirlerin alınmasına ve devlet politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayacak bir çalışma yürütülmüştür.

Geliştirilen CBS tabanlı arayüz model üzerinden ekolojik sit alanı tespitinin yapılması ile ileride yapılacak alt ölçekli çalışmalarda dikkate alınması gereken mülkiyet alanı, gerçekleştirilmesi düşünülen enerji üretimi planlaması ve korunması yönündeki çalışmalara konumsal yönde erişilebilir bir model sunulabilecektir. Ayrıca ekolojik sit alanı kavramında değerlendirilecek tüm kriterler sisteme entegre edileceğinden, bu parseller için yürütülecek herhangi lokal bazlı planlama çalışmalarında bu altlık modeldeki konumsal veriler dikkate alınarak hareket edilebilecektir. Kısacası korunması gereken özel niteliği belirlenmiş kadastral parselleri ile herhangi bir planlama çalışmasına altlık oluşturabilecek bir konumsal model arayüzü tasarlanmıştır.

Ayrıca, tasarlanan model ve modele girdi olarak kullanılan konumsal veriler ile birlikte kırsal peyzajın oluşturulması noktasında ürün desenlerinin seçimlerinin yapılabilmesi; mera, yayla-kışlak alanların planlanabilmesi yönündeki yeni çalışmalara önemli altlıklar sağlanmış olacaktır. Ayrıca ülkenin önemli sorunu niteliğindeki mülki idari sınırların tespitinin yapılabilmesi noktasında iklim sınırlarının ve ekolojik sit alanlarının da dikkate alınarak düzenlenmesi yönünde çalışmalara olanak sağlanacaktır.

Ayrıca elde edilen bu çalışmanın sonuçları özellikle ülkemizde yabancıların mülk edinimi noktasında satın almak istedikleri mülkiyetlere dair bilgilere erişime oldukça kolaylık sağlayacağından dolayı, bu alandaki çalışmalara önemli katkılar sağlayacağı hedeflenmektedir.

Diğer bir yandan tasarlanan niteliği korunması gereken kadastro parsellerine dair bilgilerin tek bir sistem üzerinde toparlanmış olması ile herhangi bir noktada yapılması planlanan çevre düzeni planlarına dair altlık envanterlerinin toplandığı bir sistem sağlanmış olunacak, bu da planlamanın yapılması noktasında önemli envanter bilgilerine erişime hızlı ve kolay bir şekilde ulaşmayı sağlayacağından dolayı da önemlilik arz etmektedir.

Bir diğer açıdan ele alındığında tasarlanan modelin son dönem çalışmalarından olan yapay zeka çalışmaları ile entegre edilerek geliştirilmesi ile birlikte gerek yurtiçi gerekse de yurtdışı çalışmalarına yeni yaklaşımlı çalışmalar ile katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Hatta tezin tamamlanmasına yakın tek bir yöntem üzerinden geliştirilmeye çalışılan bir arayüz üzerinde de yapay zeka ile entegre çalışmanın nasıl yürütülmesi gerektiğine dair test çalışmaları gerçekleştirilmiş, elde edilen sonuçların ilerleyen süreçlerde literatüre sağlayacağı yeni akımlar yolunda ön fikirler elde edilmeye çalışılmıştır.

Bunun yanında özellikle tasarlanan çalışmanın yine bir başka yenilikçi yaklaşım çalışması olan web tabanlı yapay zeka çalışmalarıyla entegre edilmesi ile de yeni çalışmalara da öncülük edeceği düşünülmektedir. Böylece aynı anda birden fazla kullanıcının tasarlanan arayüz model tasarımına ulaşması, konumsal verilere ve bilgilere erişmesi ve bu bilgileri kullanabilmesi sağlanmış olunacaktır.

Üretilen arayüz tasarımı modelinin genel işleyişinde kullanılan özellikle konumsal verilerin TUCBS temelinde INSPIRE standartlarına uygun tasarlanması ile ilerleyen süreçte, özellikle de standart veri kullanımına artık gelindiğinde, üretilen model istenilen altyapıyla ilerleyen süreçte tasarlanacağından dolayı otomatik bir şekilde işleyecek düzeye gelecektir.

Bu çalışma bünyesinde tasarlanan model arayüzündeki konumsal veriler tek standartta düzenlenmiş, ancak öngörü dahilinde ele alınmadan geliştirilmiştir. Tezin teslimi ile birlikte eksik görülen bu kısım ele alınarak ilerleyen süreçlere hazır hale getirilmesi planlanmaktadır.

Sonuç olarak gerçekleştirilen bu tez çalışmasından elde edilen çıktılar, hem ülke hem de dünya ihtiyaçlarına yön verecek bir çalışma olmuştur. Niteliğinin korunması gereken kadastro parsellerine, iklimsel ve ekolojik açıdan bilgilerin entegre edilmesi ve bu bilgiler doğrultusunda özel nitelik tanımlanmasının gerçekleştirilmesi ile, herhangi bir planlama çalışmasında parsel üzerinde var olan kısıtlamaların doğrudan tespit edilebileceği bir model tasarısını olanaklı kılmıştır. Ayrıca, CBS teknolojisinin kodlamaya ve arayüz tasarımına izin vermesi, modelin otomatize bir sistem olarak tasarlanmasına ve uygulamaya sokulmasına olanak sağlamış, bu da daha önceden böylesi yürütülmemiş bir çalışmanın boşluğunun doldurulmasını sağlamıştır. Dolayısıyla çalışmanın çıkış hedeflerini karşılar yönde hem ülke hem de dünya literatürüne girilebilecek bir çalışma yürütülmeye çalışılmış, test çalışmalarıyla da destekler uygulamalarla sunulmuştur.

5. KAYNAKLAR

- Abraham, C. G., Garcillan, P. P., Ezcurra, E. ve Ecorregiones, G. T., 2010. Ecorregiones De La Peninsula Debaja California: Una Sintesis, Boletín de la Sociedad Botánica de México, 87, 69-82.
- Ackerman, E. A., 1941. The Köppen Classification of Climates in North America, Geographical Review, 31,1, 105-111.
- Akın, B., 2019. Tuz Gölü Havzası'nın Kuraklık Analizi, Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 2,1, 44-56.
- Aktaş, S., Kalyoncuoğlu, Ü. Y. ve Anadolu Kılıç, N. C., 2018.Eğirdir Göl Havzasının De Martonne Yöntemi ile Kuraklık Analizi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 6, 2, 229-238.
- Akın, H. S., Dalfez, H. N., Önel, B. ve Şen, L.,2011. Türkiye ve Bölgesinde İklimin Geleceğine Köppen-Geiger İklim Sınıflandırması Dayalı Bir Bakış, Uluslararası Katılımlı Coğrafya Kongresi (70. Yıl anısına), İstanbul.
- Allen, B. 1987. Ecological Type Classification for California: the Forest Service Approach, California.
- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M. ve Sparovek, G., 2014. Koppen's climate classification map for Brazil, Meteorologische Zeitschrift, 22,6, 711-728.
- Aparecido, L. E. O., Rolim, G. S., Richetti, J., Souza, P. S. ve Johann, J. A., 2016. Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil, Ciência e Agrotecnologia, 40,4, 405-417.
- Arslanoğlu M., Özçelik M. 2005. Sayısal Arazi Yükseklik Verilerinin İyileştirilmesi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan.
- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara: Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:928.
- Bailey, R. G., 1976. Ecoregions of the United States (map), US Department of Agriculture, Forest Service, Ogden, UT.
- Bailey, R. G., 1980. Description of the ecoregions of the United States, US Department of Agriculture, Miscellaneous Publication 1391, Washington, DC. 77.
- Bailey, R. G., 1983. Delineation of Ecosystem Regions, Environmental Management, 7,4, 365-373.

- Bailey, R. G., 1984. Testing an Ecosystem Regionalization, Journal of Environmental Management, 19, 239-248.
- Bailey, R. G., 1987. Suggested Hierarchy of Criteria for Multiple Scale Ecosystem Mapping, Landscape and Urban Planning, 14, 313-319.
- Bailey, R. G. 1988. Ecogeographic Analysis: A Guide To The Ecological Division of Land For Resource Management.
- Bailey, R. G., 2004. Identifying ecoregion boundaries, Environmental Management, 34, 14-26.
- Bailey, R. G. ve Hogg, H. C., 1986. A world ecoregions map for resource reporting, Environmental Conservation, 13, 195-202.
- Baker, B., Diaz, H., Hargrove, W. ve Hoffman, F., 2010. Use of the Köppen–Trewartha climate classification to evaluate climatic refugia in statistically derived ecoregions for the People’s Republic of China, Climatic Change, 98, 113-131.
- Beaumont, L. J., Pitman, A., Perkins, S., Zimmermann, N. E., Yoccoz, N. G. ve Thuiller, W., 2011. Impacts of climate change on the world’s most exceptional ecoregions, Proceedings of the National Academy of Sciences (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America), 108,6, 2306-2311.
- Beck, H. E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A. ve Wood, E. F., 2018. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, Scientific Data, 5
- Belda, M., Holtanova, E., Halenka, T. ve Kalvova, J., 2014. Climate classification revisited: from Köppen to Trewartha, Climate Research, 59, 1-13.
- Bennett, R., 2014. Cadastre 2014: What lies beyond?, Cadastre 2014 and Beyond’un İçinde, (Steudler D., Ed.), FIG Publication No 61, International Federation of Surveyors, 54-59.
- Bennett, R., Rajabifard, A., Kalantari, M., Wallace, J. ve Williamson, I. 2010. Cadastral Futures: Building A New Vision For The Nature and Role Cadastres, Facing the Challenges – Building the Capacity, Sydney, Australia.
- Birdal, A. C., Korkmaz, E., Erşen, G., Türk, T. ve Atun, R., 2018. Monitoring Climate Changes By Geographical Information Systems: A Case Study of İzmir City, Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 4,1, 45-55.
- Birsoy, Y. ve Ölgün, M. K., 1992. Thornthwaite Yöntemi ile Su Bilançosunun ve İklim Tipinin Belirlenmesinde Bilgisayar Kullanımı, Ege Coğrafya Dergisi, 6, 153-178.

- Blasi, C., Capotorti, G., Copiz, R., Guida, D., Mollo, B., Smiraglia, D. ve Zavattero, L., 2014. Classification and mapping of the ecoregions of Italy, Plant Biosystems, 148,6, 1255-1345.
- Bryce, S. A., Omernik, J. M. and Larsen, D. P., 1999. Ecoregions: A Geographic Framework To Guide Risk Characterization and Ecosystem Management, Environmental Practice, 1, 3.
- Cantidio, L. S. ve Souza, A. F., 2019. Aridity, soil and biome stability influence plant ecoregions in the Atlantic Forest, a biodiversity hotspot in South America, Ecography, 42,11, 1887-1898.
- Chaudhry Zaman, O. ve Rasul, G., 2004. Agro-Climatic Classification of Pakistan, Quarterly Science Vision, 9, 1-2, 3-4.
- Chen, D. ve Chen, H. W., 2013. Using the Köppen classification to quantify climate variation and change: An example for 1901–2010, Environmental Development, 6, 69-79.
- Çelik, M. A. ve Gülersoy, A. E., 2017. Climate Classification and Drought Analysis of Mersin, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 16,1.
- Çelik, M. A., Kopar, İ. ve Bayram, H., 2018. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Mevsimlik Kuraklık Analizi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22,3, 1741-1761.
- Çete, M., 2008. Türkiye İçin Bir Arazi İdare Sistemi Yaklaşımı, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çete, M. 2015. Kadastro 2014'ün ve Türkiye Kadastrounun Geleceği, 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, ATO Congressium, Ankara.
- Çete, M. ve Yomralıoğlu, T., 2009. Türkiye İçin Bir Arazi İdare Sistemi Yaklaşım, Harita Kadastro Mühendisleri Odası, 1,100.
- Çiçek, İ., 1996. Thorthwaite Metoduna Göre Türkiye'de İklim Tipleri, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Araştırmaları Dergisi, 12, 33-71.
- Çolak, H. E., 2010. Coğrafi Bilgi Sistemleri İle doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Kanser Vakalarının Konumsal Analizleri, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Dale, P. F. ve McLaughlin, J. D., 1988. Land Information Management, Clarendon Press, Oxford.
- De Martonne, E., 1942a. Nouvelle carte mondial de l'indice d'aridité, Annales de Géographie, 241-250.

- De Martonne, E., 1942b. Nouvelle carte mondial de l'indice d'aridité, *Annales de Géographie*, 241-250, 241-250.
- Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ), 1988. Aydeniz metodu ile Türkiye'nin kuraklık değerlendirmesi, Ankara.
- Deliege, A. ve Nicolay, S., 2016. Koppen–Geiger Climate Classification for Europe Recaptured via the Holder Regularity of Air Temperature Data, *Pure and Applied Geophysics*, 173, 2885-2898.
- Deniz, A., Toros, H. ve İncecik, S., 2011. Spatial variations of climate indices in Turkey, *International Journal of Climatology*, 31, 394-403.
- Dos Anjos, L., Volpato, G. H., Lopes, E. V., Willrich, G., Bochio, G. M., Lindsey, B. R. A., Simoes, N. R., Mendonca, L. B., Bocon, R., Carvalho, J. ve Lima, M. R., 2018. Distributions of birds and plants in ecoregions: Implications for the conservation of a neotropical biodiversity hotspot, *Austral Ecology*, 43,7, 839-849.
- Dubreuil, V., Fante, K. P., Planchon, O. ve Neto, S. A. J. L., 2018. Climate change evidence in Brazil from Köppen's climate annual types frequency, *International Journal of Climatology*, 39, 1446-1456.
- Enemark, S. 2005. Understanding the Land Management Paradigm, Proceedings of FIG Commission 7 Symposium on Innovative Technologies for Land Administration, Madison, Wisconsin, USA 13.
- Enemark, S. 2010. The Evolving Role of Cadastral Systems in Support of Good Land Governance, The Digital Cadastral Map, FIG Commission 7 Open Symposium, Karlovy Vary, Czech Republic.
- Enemark, S. 2012. Sustainable Land Governanace: Spatially enabled, fit for purpose and supporting the global agenda,, Annual World Bank Conference on Land and Poverty, The World Bank-Washington DC.
- Enemark, S., Williamson, I. P. ve Wallace, J., 2005. Building modern land markets in developed economies, *Journal of Spatial Sciences*, 50,2, 51-68.
- Ercan, F., 2018. Sinop ve Yakın Çevresinin İklimi ve Çevresel Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Ergüner, Y., Kumar, J., Hoffman, F. M., Dalfes, H. N. ve Hargrove, W. W., 2019. Mapping ecoregions under climate change: a case study from the biological 'crossroads' of three continents, Turkey, *Landscape Ecology*, 34, 35-50.
- Erinç, S., 1949. The climates of Turkey according to Thornthwaite's classifications, *Annals of the Association of American Geographers*, 39,1, 26-46.
- Erinç, S., 1950. Climatic Types and the Variation of Moisture Regions in Turkey, *Geographical Review*, 40,2, 224-235.

- Erinç, S., 1984. *Klimatoloji ve Metotları*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul
- Erinç, S., 1996. *Klimatoloji ve Metodları*, Alfa Yayınları Ders Kitapları, İstanbul.
- ESRI, 2004. *ArcGIS Desktop Developer Guide*, California, USA.
- Evrendilek, F. ve Berberoglu, S., 2008. Quantifying spatial patterns of bioclimatic zones and controls in Turkey, Theoretical and Applied Climatology, 91,1-4, 35-50.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1998. *Rural Non-Farm Income In Developing Countries*.
- Feddema, J. J., 2005. A revised Thornthwaite-type global climate classification, Physical Geography, 26,6, 442-466.
- Feng, S., Ho, C., Hu, Q., Oglesby, R., Jeong, S. ve Kim, B., 2012. Evaluating observed and projected future climate changes for the Arctic using the Koppen-Trewartha climate classification, Climate Dynamics, 38, 1359-1373.
- FIG, 1996. *The Bogor Declaration*, United National Interregional Meeting of Experts on the Cadastre, FIG Publication, Bogor, Indonesia,13A.
- Fovell, R. G. ve Fovell, M. Y. C., 1993. Climate Zones of the Conterminous United-States Defined Using Cluster-Analysis, Journal of Climate, 6,11, 2103-2135.
- Fu, B. J., Liu, G. H., Lu, Y. H., Chen, L. D. ve Ma, K. M., 2004. Ecoregions and ecosystem management in China, International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 11,4, 397-409.
- Gallardo, C., Gill, V., Hagel, E., Tejeda, C. ve Castro, M., 2013. Assessment of climate change in Europe from an ensemble of regional climate models by the use of Köppen–Trewartha classification, International Journal of Climatology, 33, 2157-2166.
- Gerstengarbe, F. W. ve Werner, P. C., 2009. A short update on Koeppen climate shifts in Europe between 1901 and 2003, Climatic Change, 92, 99-107.
- GIM, 2011. *GIM International FIG Special*, The Global Magazine for Geomatics, 25, May.
- Grieser, J., Gommers, R., Cofield, S. ve Bernardi, M. New Gridded Maps of Koeppen's Climate Classification, FAO-Climpag. https://pdfs.semanticscholar.org/9c8d/22a8619b1ee0aea5ed7041e945e58c1cdad4.pdf?_ga=2.90551194.1890916533.1596710221-110387447.1596710221, July 2006.
- Grundstein, A., 2008. Assessing Climate Change in the Contiguous United States Using a Modified Thornthwaite Climate Classification Scheme, The Professional Geographer, 60,3, 398-412.

- Hartomo, K. D., Yulianto, S., P., J. ve Gumilanggeng, E., 2018. Spatial Model of Koppen Climate Classification Using Thiessen Polygon Optimization Algorithm, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 96,2, 382-391.
- İnan, H. İ., 2010. Arazi İdare Sisteminin Tarım Bileşeni Olarak Konumsal Veri Modeli Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Izzo, M., Roskopf, C. M., Aucelli, P. P. C., Maratea, A., Mendez, R., Perez, C. and Segura, H., 2010. A New Climatic Map of the Dominican Republic Based on the Thornthwaite Classification, Physical Geography, 31, 5, 455- 472.
- INSPIRE. 2007. Directive 2007/2/EC of The European Parliament and of The Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE), Official Journal of the European Union, L 108/1.
- IPCC, 2007. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. In: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC, 2014. Climate change 2014: synthesis report. In: Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- Junior, A., Carvalho, L. G., Silva, F. F. ve Alves, M. C., 2012. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil, Theoretical and Applied Climatology, 108, 1-7.
- Karki, R., Talchabhadel, R., Aalto, J. ve Baidya, S. K., 2016. New climatic classification of Nepal, Theoretical and Applied Climatology, 125,3-4, 799-808.
- Kaufmann, J., 2004. ArcGIS Cadastre 2014 Data Model Vision, ESRI, United States.
- Kaufmann, J. ve Steudler, D., 1998. Cadastre 2014 – a vision for a future cadastral system, 38, FIG Publication, Rüdlingen and Bern, Switzerland
- Keskiner, A. D., Cetin, M., Akın, S. ve Şimşek, M. 2019. Erinç Kuraklık İndeksi Yöntemiyle İklim Tipi Eğilimlerinin Analizi: Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Alanında Bir Uygulama (Analysis of Climate Type Tendencies by Using Erinc Drought Index Method: An Application to Southeastern Anatolia Project (GAP) Area), 10. Ulusal Hidroloji Kongresi Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Klimatoloji Şube Müdürlüğü, (KŞM), 2004. Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Klimatoloji II Ders Kitabı.
- Kotteck, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. ve Rubel, F., 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated, Meteorologische Zeitschrift, 15,3, 259-263.

- Köppen, W., 1884. Die Wärmezonen der Erde, nach der Dauer der heissen, gemässigten und kalten Zeit und nach der Wirkung der Wärme auf die organische Welt betrachtet, The thermal zones of the earth according to the duration of hot, moderate and cold periods and to the impact of heat on the organic world, Meteorologische Zeitschrift (published 2011), 20,3, 351-360.
- Köppen, W., 1918. Klassifikation der Klimada nach Temperatur, Niederschlag und Jahresablauf (Classification of climates according to temperature, precipitation and seasonal cycle, Petermanns Geographische Mitteilungen, 64, 193-203.
- Köppen, W., 1936. Das geographische System der Klimate Borntraeger Science Publishers, Berlin.
- Köppen, W. ve Geiger, R., 1954. Klima der erde (Climate of the earth), Wall Map 1:16 Mill. Klett-Perthes, Gotha.
- Krige, D. G., 1951. A Statistical Approaches to Some Basic Mine Valuation Problems on the Witwatersrand., Journal of the Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa, 52, 119-139.
- Kuhlman, D., 2012. A Python Book: Beginning Python, Advanced Python, and Python Exercises.
- Larsson, G., 1991. Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management, 175, Halsted Press, Div. of John Wiley & Sons, Inc. 605 Third Ave. New York, NY, United States.
- Lawson, A. B., 2006. Statistical Methods in Spatial Epidemiology John Wiley & Sons, Ltd New York, USA.
- Leao, S. Z., 2017. Assessing the trade-off between data quality and spatial resolution for the Thornthwaite Moisture Index mapping, Journal of Spatial Science, 62,1, 85-102.
- Lemmen, C., Van Oosterom, P., Thompson, R., Hespanha, J. ve Uitermark, H. 2010. The Modelling of Spatial Units (Parcels) in the Land Administration Domain Model (LADM) FIG Congress 2010 Facing the Challenges – Building the Capacity, Sydney, Australia.
- Lemmen, C. ve Van Oosterom, P. J. M., 2014. LADM and its role in establishing cadastral systems International Federation of Surveyors (FIG), Copenhagen.
- Lohmann, U., Sausen, R., Bengtsson, L., Cubasch, U., PERlwitz, J. ve Roeckner, E., 1993. The Koppen Climate Classification As A Diagnostic Tool For General Circulation Models, Climate Research, 3, 177-193.
- Loveland, T. R. ve Merchant, J. M., 2004. Ecoregions and Ecoregionalization: Geographical and Ecological Perspectives, Environmental Management, 34,1.
- Matheron, G., 1975. Random Sets and Integral Geometry, Wiley, New York.

- McLaughlin, J. D., 1975 The Nature, Design and Development of Multi-Purpose Cadastres University of Wisconsin-Madison, Wisconsin, United States.
- Medeiros, R. M., Holanda, R. M., Viana Alexandre, M. ve Silva, V. P., 2018. Climate Classification in Köppen Model for the State of Pernambuco- Brazil, Revista de Geografia, 35,3.
- MGM. <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx>. 15 Mayıs 2016.
- MGM, 2017. İklim Sınıflandırmaları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Kalaba, Ankara, Türkiye.
- Mızrak, G., 2017. Türkiye İklim Bölgeleri ve Haritası, Ankara.
- Müller, A., Schneider, U. A. ve Jantke, K., 2018. Is large good enough? Evaluating and improving representation of ecoregions and habitat types in the European Union's protected area network Natura 2000, Biological Conservation, 227, 292-300.
- Naranjo, L., Glantz, M. H., Temirbekov, S. ve Ramirez, I. J., 2018. El Nino and The Koppen-Geiger Classification: A Prototype Concept and Methodology For Mapping Impacts in Central America and The Circum-Caribbean, International Journal of Disaster Risk Science, 9, 224-236.
- Omernik, J. M. ve Griffith, G. E., 2014. Ecoregions of the Conterminous United States: Evolution of a Hierarchical Spatial Framework, Environmental Management, 54,6, 1249-1266.
- Özçelik, A. E., 2013. Özel Tarım Ürünü Arazilerine Yönelik Konumsal Veri Modeli Geliştirilmesi: Çay Tarımı Örneği, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Öztürk, M. Z., 2010. Uludağ (Zirve) ve Bursa Meteoroloji İstasyonlarının Karşılaştırmalı İklimi, Türk Coğrafya Dergisi, 55, 13-24.
- Öztürk, M. Z., Çetinkaya, G. ve Aydın, S., 2017. Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri, Coğrafya Dergisi – Journal of Geography, 35, 17-27.
- Öztürk, M. Z. ve Kılıç, H., 2018. Ardahan'da iklim parametrelerindeki değişimin zamansal analizi, Türk Coğrafya Dergisi, 70, 37-43.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L. ve McMahon, T. A., 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrology and Earth System Sciences, 11, 1633-1644.
- Polat, P. ve Sunkar, M., 2017. Rize'nin İklim Özellikleri ve Rize Çevresinde Uzun Dönem Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Trend Analizleri, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, The Journal of International Social Sciences, 27,1, 1-23.

- Rahimi, J., Ebrahimpour, M. ve Khalili, A., 2013. Spatial changes of Extended De Martonne climatic zones affected by climate change in Iran, Theoretical and Applied Climatology, 112,3-4, 409-418.
- Rahimi, J., Khalili, A. ve Butterbach-Bahl, K., 2019. Projected changes in modified Thornthwaite climate zones over Southwest Asia using a CMIP5 multi-model ensemble, International Journal of Climatology, 39,12, 4575-4594.
- Ray, G. C., 1987. Towards a world ecoregions map?, Environmental Conservation, 14,80.
- Ritters, K. H., Wickham, J. D. ve Wade, T. G., 2006. Evaluating ecoregions for sampling and mapping land-cover patterns, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 72,7, 781-788.
- Rohli, R. V., Joyner, T. A., Reynolds, S. J., Shaw, C. ve Vazquez, J. R., 2015. Globally Extended Köppen–Geiger climate classification and temporal shifts in terrestrial climatic types, Physical Geography, 36,2, 142-157.
- Rolim, G. S. ve Aparecido, L. E., 2016. Camargo, Köppen and Thornthwaite climate classification systems in defining climatical regions of the state of São Paulo, Brazil, International Journal of Climatology, 36, 636-643.
- Rubel, F. ve Kotteck, M., 2010. Observed and projected climate shifts 1901–2100 depicted by world maps of the Köppen–Geiger climate classification, Meteorologische Zeitschrift, 19,2, 135-141.
- Sarfraz, S., Arsalan, M. H. ve Fatıma, H., 2014. Regionalizing The Climate of Pakistan Using Köppen Classification System, Pakistan Geographical Review, 69,2, 111-132.
- Sarı, S. ve İnan, N., 2011. Seydişehir ile Beyşehir'in İklimlerinin Karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 26.
- Selek, B., Tuncok, I. K. ve Selek, Z., 2018. Changes in climate zones across Turkey, Journal of Water and Climate Change, 9,1, 178-195.
- Smith, J. R., Letten, A. D., Ke, P. J., Anderson, C. B., Hendershot, J. N., Dhami, M. K., Dlott, G. A., Grainger, T. N., Howard, M. E., Morrison, B. M. L., Routh, D., San Juan, P. A., Mooney, H. A., Mordecai, E. A., Crowther, T. W. ve Daily, G. C., 2018. A global test of ecoregions, Nature Ecology & Evolution, 2,12, 1889-1896.
- Sparovek, G., V., L. Q. D. J. ve Neto, D. D., 2007. Computer assisted Koeppen climate classification: a case study for Brazil, International Journal of Climatology, 27, 257-266.
- Steudler, D., 2004. A Framework for the Evaluation of Land Administration Systems The University of Melbourne Department of Geomatics, Melbourne, Australia.
- Steudler, D., 2014. Cadastre 2014 and beyond. Finland: FIG, p. 84 [Publication No. 61].

- Şensoy, S. ve Demircan, M. 2010. Climatological Applications in Turkey, Republic of Turkey Ministry of Environment and Forestry Turkish State Meteorological Service, Ankara.
- Şensoy, S., Demircan, M. ve Ulupınar, Y. 2016. Climate of Turkey, Turkish State Meteorological Service.
- Şensoy, S., Ulupınar, Y., Demircan, M., Balta, İ., Taştekin, T. A. ve Alan, İ., 12. ESRI kullanıcıları Grubu toplantısı 2007, ODTU, Ankara, Klimatolojik Uygulamalarda ArcGIS Kullanımı.
- T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı (TUCBS).
- T. C. Resmi Gazete, 1987. Kadastro Kanunu. (19512), 21.6.1987, 6971-6988.
- T. C. Resmi Gazete, 1983. Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu. (18113), 21.7.1983, 5879- 5900.
- T. C. Resmi Gazete, 2001. Türk Medeni Kanunu. (24607), 22.11.2001, 8049-8210.
- T.C. Resmi Gazete, 1982. 1982 Anayasası. (17863), 9.11.1982, 1-74.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşın ve Kuraklık Yönetimi DAiresi Başkanlığı, 2015. Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı Kuraklık İndisleri, İndikatörleri Ve Eşik Değerlerinin Tespiti Raporu, Ankara.
- T.C. Resmi Gazete, S., 2012, Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik. (28358), 19.07.2012.
- Tayanc, M. ve Toros, H., 1997. Urbanization effects on regional climate change in the case of four large cities of Turkey, Climatic Change, 35,4, 501-524.
- Thornthwaite, C. W., 1948. An approach toward a rational classification, Geographical Review, 38,1, 55-94.
- TİDS, 2010. T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023.
- Ting, L. ve Williamson, I., 2001. Land administration and cadastral trends: The impact of the changing humankind-land relationship and major global drivers: the NZ experience, Survey Review, 36,281, 154-174.
- Trewartha, G. T., 1968. An introduction to climate, New York: McGraw-Hill.
- Trewartha, G. T., 1980. Introduction to climate, McGraw Hill, New York, NY.
- TUCBS, 2011. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Projesi, Ankara.

- Tüdeş, T. ve Bıyık, C., 1994. Kadastro Bilgisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon, 174, 50.
- Türkeş, M., 2010. Klimatoloji ve Meteoroloji, Kriter Yayınları–Yayın No. 63, Fiziki Coğrafya Serisi No. 1, İstanbul.
- UN-FIG. 1999. The Bathurst Declaration on Land Administration for Sustainable Development, Bathurst, NSW, Australia.
- URL-1, <http://www.ankarabarusu.org.tr/siteler/ankarabarusu/tekmakale/2014-2/23.pdf>. 11 Mayıs 2019.
- URL-2, https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification. 06 Ağustos 2018.
- URL-3, <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>. 06 Ağustos 2018.
- URL-4, <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/help/analysis/geostatistical-analyst/deterministic-methods-for-spatial-interpolation.htm>. 15 Haziran 2019.
- URL-5, [https://en.wikipedia.org/wiki/Python_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language)). 15 Haziran 2019.
- URL-6, https://en.wikipedia.org/wiki/Lambert_conformal_conic_projection. 15 Eylül 2020.
- USDA, United States Department of Agriculture, Forest Service, 1986. Forest Service Manual. Chapter 2060, Ecosystem classification, interpretation and application, Washington, DC.
- Uzunkol, M. ve Kızılelma, Y., 2016. Ceyhan Havzası'nın Kuraklık Durumu ve Eğilimlerinin Belirlenmesi, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4, 29, 503-519.
- Van Oosterom, P., Lemmen, C., Ingvarsson, T., Van der Molen, P., Ploeger, H., Quak, W., Stoter, J. ve Zevenbergen, J., 2006. The core cadastral domain model, Computers, Environment and Urban Systems, 30, 627–660.
- Van Oosterom, P. J. M. ve Lemmen, C. 2002. Towards a standard for the cadastral domain : proposal to establish a core cadastral data model, 3rd international workshop 'Towards a Cadastral Core Domain Model' of COST action G9 'Modelling Real Property Transactions', Delft, The Netherlands.
- Verep, B., Şahin, C., Çiloğlu, E. ve İmamoğlu, H. O., 2002. Uzungöl'ün İklimi ve Çevresel Sorunları Üzerine Bir Çalışma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33, 4, 353-358.
- Wan, J. Z., Wang, C. J. ve Yu, F. H., 2018. Human footprint and climate disappearance in vulnerable ecoregions of protected areas, Global and Planetary Change, 170, 260-268.

- Wang, M. Y. ve Overland, J. E., 2004. Detecting arctic climate change using Koppen climate classification, Climatic Change, 67,1, 43-62.
- Williamson, I. P., 1985. Cadastres and Land Information Systems in Common Law Jurisdictions, Survey Review, 217, 114-119.
- Workie, T. G. ve DeBella, H. J., 2018. Climate change and its effects on vegetation phenology across ecoregions of Ethiopia, Global Ecology and Conservation, 13.
- Wright, R. G., Murray, M. P. ve Merrill, T., 1998. Ecoregions as a level of ecological analysis, Biological Conservation, 86,2, 207-213.
- Yang, Q., MA, Z., Zheng, Z. ve Duan, Y., 2017. Sensitivity of Potential Evapotranspiration Estimation to the Thornthwaite and Penman–Monteith Methods in the Study of Global Drylands, Advances in Atmospheric Sciences, 34, 1381-1394.
- Yaprak, S. ve Arslan, E., 2008. Kriging Yöntemi ve Geoit Yüksekliklerinin Enterpolasyonu 98., HKM Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetim Dergisi, 1,98.
- Yılmaz, E. ve Çiçek, İ., 2016. Türkiye Thornthwaite iklim sınıflandırması, Journal of Human Sciences, 13,3, 3973-3994.
- Yılmaz, E. ve Çiçek, İ., 2018. Türkiye'nin detaylandırılmış Köppen-Geiger iklim bölgeleri, Journal of Human Sciences, 15,1, 225-242.
- Yılmaz Kafalı, F. ve Yılmaz, Ö. 2013. Rize and Ardahan Cases in Respect of Thornthwaite Climate Classification / Thornthwaite İklim Tasnifine Göre Rize ve Ardahan Örnekleri, 3rd International Geography Symposium-GEOMED 2013 Symposium Proceedings, ISBN: 978-605-62253-8-3.
- Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Seçil Ofset, İstanbul.
- Yomralıoğlu, T., Uzun, B. ve Demir, O., 2003. Kadastro 2014 Gelecekteki Kadastral Sistem İçin Bir Vizyon, Çeviri, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.
- Yu, D. Y., Liu, Y. P., Shi, P. J. ve Wu, J. G., 2019. Projecting impacts of climate change on global terrestrial ecoregions, Ecological Indicators, 103, 114-123.
- Zeroual, A., Assani, A. A., Meddi, M. ve Alkama, R., 2019. Assessment of climate change in Algeria from 1951 to 2098 using the Köppen–Geiger climate classification scheme, Climate Dynamics, 52, 227-243.
- Zevenbergen, J. A., Augustinus, C., Antonio, D. ve Bennett, R. M., 2013. Propoor land administration: principles for recording the land rights of the underrepresented, Land Use Policy, 31, 595–604.

- Zhang, L., Lü, Y., Fu, B., Dong, Z., Zeng, Y. ve Wu, B., 2017. Mapping ecosystem services for China's ecoregions with a biophysical surrogate approach, Landscape and Urban Planning, 161, 22-31.
- Zogaris, S., Economou, A. N. ve Dimopoulos, P., 2009. Ecoregions in the Southern Balkans: Should Their Boundaries Be Revised?, Environmental Management, 43, 682-697.



6. EKLER

Ek-1.Enlem düzeltme katsayısı tablosu

Aylık Güneşlenme Tashihi Faktörü												
Enlem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1,04	0,94	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04
5	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02
10	1,00	0,91	1,03	1,03	1,08	1,06	1,08	1,07	1,02	1,02	0,98	0,99
15	0,97	0,91	1,03	1,04	1,11	1,08	1,12	1,08	1,02	1,01	0,95	0,97
20	0,95	0,90	1,03	1,05	1,13	1,11	1,14	1,11	1,02	1,00	0,93	0,94
25	0,93	0,89	1,03	1,06	1,15	1,14	1,17	1,12	1,02	0,99	0,91	0,91
26	0,92	0,88	1,03	1,06	1,15	1,15	1,17	1,12	1,02	0,99	0,91	0,91
27	0,92	0,88	1,03	1,07	1,16	1,15	1,18	1,13	1,02	0,99	0,90	0,90
28	0,91	0,88	1,03	1,07	1,16	1,16	1,18	1,13	1,02	0,98	0,90	0,90
29	0,91	0,87	1,03	1,07	1,17	1,16	1,19	1,13	1,03	0,98	0,90	0,89
30	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
31	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,18	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
32	0,89	0,86	1,03	1,08	1,19	1,19	1,21	1,15	1,03	0,98	0,88	0,87
33	0,88	0,86	1,03	1,09	1,19	1,20	1,22	1,15	1,03	0,97	0,88	0,86
34	0,88	0,85	1,03	1,09	1,20	1,20	1,22	1,16	1,03	0,97	0,87	0,86
35	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
36	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
37	0,86	0,84	1,03	1,10	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
38	0,85	0,84	1,03	1,10	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83
39	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80
42	0,82	0,83	1,03	1,12	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,95	0,82	0,79
43	0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,20	1,04	0,95	0,81	0,77
44	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,30	1,20	1,04	0,95	0,80	0,76
45	0,80	0,81	1,02	1,13	1,28	1,29	1,31	1,21	1,04	0,94	0,79	0,75
46	0,79	0,81	1,02	1,13	1,29	1,31	1,32	1,22	1,04	0,94	0,79	0,74
47	0,77	0,80	1,02	1,14	1,30	1,32	1,33	1,22	1,04	0,93	0,78	0,73
48	0,76	0,80	1,02	1,14	1,31	1,33	1,34	1,23	1,05	0,93	0,77	0,72
49	0,75	0,79	1,02	1,14	1,32	1,34	1,35	1,24	1,05	0,93	0,76	0,71
50	0,74	0,78	1,02	1,15	1,33	1,36	1,37	1,25	1,06	0,92	0,76	0,70

ÖZGEÇMİŞ

11.05.1989 tarihinde Şişli’de doğdu. Ortaöğrenimini Trabzon YDA Lisesinde tamamladı. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümünü kazandı. 2012 yılında bu bölümü birincilikle tamamlayarak lisans diploması aldı. Yine aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. 2013 yılında Artvin Çoruh Üniversitesinin ÖYP kapsamında açmış olduğu Harita Mühendisliği Bölümü Kamu Ölçmeleri Anabilim Dalı araştırma görevlisi kadrosuna girmeye hak kazandı ve hemen akabinde yüksek lisans ve doktora eğitimini yapmak üzere Karadeniz Teknik Üniversitesine görevlendirildi. 2014 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlayarak Yüksek Harita Mühendisi ünvanı aldı. Akademik yaşam dışında sosyal alandan da uzaklaşmayarak çalışmakta olduğu Karadeniz Teknik Üniversitesi bünyesinde düzenlenen Akademik Türk Halk Müziği ve Türk Sanat Müziği korolarında solistlik yaptı. İyi derecede İngilizce bilmektedir.